

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов
09 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Спецкурс по проектированию металлических
конструкций высотных и большепролетных
зданий и сооружений**

Специальность **08.05.01** Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация Строительство высотных и большепролетных зданий
и сооружений

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения 6 лет

Форма обучения очная

Автор программы: д.т.н., доцент  Свентиков А.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Металлических конструкций и сварки
в строительстве»

Протокол № 1 от «01» сентября 2016 года

Зав. кафедрой


Орлов А.С.

Воронеж 2017

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является изучение новейших достижений в области проектирования строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Использование полученных знаний позволит создавать оригинальные конструкции промышленных и гражданских зданий, инженерных сооружений при разработке их проектов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- ознакомление с основами проектирования стальных каркасов многоэтажных зданий, а также башен и сооружений мачтового типа;
- ознакомление с основами расчета предварительно-напряженных стальных конструкций;
- ознакомление с основами проектирования арок и купольных покрытий;
- ознакомление с основами проектирования висячих систем различной конструкции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 относится к дисциплинам по выбору.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины **«Спецкурс по проектированию металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений»** требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- математика;
- начертательная геометрия и инженерная графика;
- вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций;
- сопротивление материалов;
- строительная механика;
- архитектура промышленных и гражданских зданий и сооружений;
- сварка в строительстве;
- металлические конструкции.

Дисциплина **«Спецкурс по проектированию металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений»** является предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «**Спецкурс по проектированию металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений**» направлен на формирование следующих компетенций:

- **общепрофессиональные компетенции:**

- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимых для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8);

- **профессиональная компетенция: изыскательская, проектно-конструкторская и проектно-расчетная деятельность:**

- владением методами проведения инженерных изысканий, 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 (ПК-2);

- **экспериментально исследовательская деятельность**

- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК 11);

- **профессионально-специализированные компетенции:**

- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПСК-1.1);

- владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений (ПСК-1.2);

- владением основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений (ПСК-1.4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения;

Уметь: выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам;

Владеть: современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений» составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		В (11)	
Аудиторные занятия (всего)	108/-	108/-	
В том числе:			
Лекции	18/-	18/-	
Практические занятия (ПЗ)	90/-	90/-	
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	
Самостоятельная работа (всего)	72/-	72/-	
В том числе:			
Курсовой проект/ курсовая работа	Курсовая работа/-	Курсовая работа /-	
Контрольная работа	-/-	-/-	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36/-	36 (экзамен) /-	
Общая трудоемкость	час	216/-	216/-
	зач. ед.	6	6

Примечание: здесь и далее числитель – очная / знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы проектирования металлических конструкций многоэтажных зданий, башен и сооружения мачтового типа	
1.1	Основы проектирования стальных каркасов многоэтажных зданий	Основные типы конструктивных схем стальных каркасов многоэтажных зданий. Нагрузки на многоэтажные здания.

		Определение расчетных длин колонн. Определение усилий в элементах каркаса многоэтажного здания. Расчет узлов элементов каркаса.
1.2	Основы проектирования сооружений башенного и мачтового типа	Особенности напряженно-деформированного состояния сооружений башенного и мачтового типа. Определение усилий в элементах башен. Определение усилий в стволе и оттяжках мачты.
1.3	Особенности проектирования листовых конструкций	Общие сведения о листовых конструкциях, классификация области применения. Основы расчета оболочек Основные сведения о проектировании резервуаров. Вертикальные, горизонтальные и шаровые резервуары Основные сведения о проектировании газгольдеров. «Мокрые» и «сухие» газгольдеры Бункеры и силосы. Пирамидально призматические бункеры и гибкие бункеры
2	Основы проектирования большепролетных металлических покрытий	
2.1	Балочные, рамные, ферменные и предварительно-напряженные конструкции	Области применения и особенности работы балочных, рамных, ферменных большепролетных конструкций. Предварительное напряжение в стальных конструкциях. Канаты, используемые для предварительно-напряженных стальных конструкций, висячих и вантовых конструкций, сооружений мачтового типа. Расчетные характеристики стальных канатов согласно требований норм. Работа и расчет предварительно-напряженных стержней, балок, ферм. Основы расчета покрытий с предварительно-напряженной тонколистовой обшивкой.
2.2	Арочные и купольные покрытия	Особенности работы арок. Классификация арок. Задание основных геометрических параметров арок. Нагрузки и схемы загрузки арок. Компонировка арочных покрытий. Определение усилий в элементах арок. Расчет опорных узлов арок. Купольные покрытия. Основные элементы, классификация. Узловые соединения элементов. Расчет ребристых и ребристо-кольцевых куполов. Основы расчета сетчатых куполов.
2.3	Висячие и вантовые покрытия	Классификация висячих и вантовых покрытий. Понятия: гибкая нить, ванта, канат, жесткая нить, упругое удлинение, кинематические перемещения. Две причины повышенной деформативности висячих конструкций. Классификация висячих конструкций по конструктивным решениям и способам стабилизации. Основы расчета гибких нитей. Расчет гибкой нерастяжимой нити. Грузовой параметр. Расчет нитей с учетом упругих удлинений. Расчет однопоясных висячих конструкций (со стабилизацией весом покрытия). Виды жестких нитей. Особенности и стадии расчета прямолинейных стержней и провисающих ферм.

		<p>Основы проектирования и расчета висячих и вантовых комбинированных конструкций. Функции влияния Н.М.Кирсанова.</p> <p>Расчет двухпоясных висячих конструкций. Виды нагрузок. Стадии расчета.</p> <p>Основы расчета сетчатых висячих покрытий</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		1	2
1	Выпускная квалификационная работа	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Основы проектирования металлических конструкций многоэтажных зданий, башен и сооружения мачтового типа	4	4	-	16	24
1.1	Основы проектирования стальных каркасов многоэтажных зданий	2	2	-	8	12
1.2	Основы проектирования сооружений башенного и мачтового типа	1	1	-	4	6
1.3	Особенности проектирования листовых конструкций	1	1	-	4	6
2	Основы проектирования большепролетных металлических покрытий	14	86	-	56	156
2.1	Балочные, рамные, ферменные и предварительно-напряженные конструкции	2	2	-	8	12
2.2	Арочные и купольные покрытия	8	72	-	32	112
2.3	Висячие и вантовые покрытия	4	12	-	16	32
	ВСЕГО:	18	90	-	72	180

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
-------	----------------------	-------------------------------	---------------------

1	1	Основы проектирования стальных каркасов многоэтажных зданий	2
2	1	Основы проектирования сооружений башенного и мачтового типа	1
3	1	Особенности проектирования листовых конструкций	1
4	2	Балочные, рамные, ферменные и предварительно-напряженные конструкции	2
5	2	Арочные и купольные покрытия	72
6	2	Висячие и вантовые покрытия	12
		ВСЕГО:	90

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовая работа «Проектирование арочного покрытия»

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК; профессионально-специализированными - ПСК)	Форма контроля	Семестр
1	ОПК-8. Владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимых для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей	Экзамен:	В (11)
2	ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, 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	Курсовой проект Экзамен:	В (11)
3	ПК-11. владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и	Курсовой проект Экзамен:	В (11)

4	систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам ПСК-1.1. Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Курсовой проект Экзамен:	В (11)
5	ПСК-1.2. Владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений	Курсовой проект Экзамен:	В (11)
6	ПСК-1.4. Владением основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений	Экзамен:	В (11)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	ЛР	КП	Т	Зачет	Экзамен
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	-	-	+	-	-	+
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	-	-	+	-	-	+
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений	-	-	+	-	-	+

(ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)							
-------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение графика работы над КП.
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Незначительное невыполнение графика работы над КП.
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Незначительное невыполнение графика работы над КП.
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Значительное невыполнение графика работы над КП.
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	не аттестован	Частичное посещение или непосещение лекционных и практических занятий. Значительное или полное невыполнение графика работы над КП.

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в виде экзамена по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание вопросов
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание вопросов
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание вопросов

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Знает	Классификацию большепролетных и высотных зданий и сооружений, их основные конструктивные решения (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		
Умеет	Выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования; производить проектирование деталей и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)	неудовлетворительно	Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов
Владеет	Современными методами расчета и основами проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием современных научных достижений (ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Многоэтажные стальные каркасы. Классификация
2. Расчет конструктивных схем стальных многоэтажных каркасов
3. Подбор и проверка поперечных сечений элементов многоэтажных каркасов
4. Проектирование узлов сопряжения элементов многоэтажных каркасов.
5. Классификация высотных сооружений. Материалы, используемые для сооружений подобного типа.

6. Особенности нагрузок на высотные сооружения. Ветровая, гололедная и снеговая нагрузка.
7. Основные типы конструктивных схем сооружений башенного типа
8. Основные принципы расчета конструктивных систем башен.
9. Особенности подбора сечений элементов башен. Конструирование узлов сопряжения их элементов
10. Основные типы мачт. Используемые материалы.
11. Особенности напряженно-деформированного состояния мачт. Основные принципы расчета.
12. Особенности конструктивных решений сооружений мачтового типа.
13. Особенности листовых металлических конструкций. Наиболее распространённые области применения. Виды нагрузок.
14. Вертикальные цилиндрические резервуары; основы компоновки, назначение высоты.
15. Определение толщин стенки вертикального цилиндрического резервуара.
16. Проверка устойчивости стенки ВЦР, постановка рёбер жёсткости.
18. Плавающие кровли ВЦР; основы конструирования, способы повышения жёсткости мембран.
19. Горизонтальные цилиндрические резервуары: компоновка, основы расчёта.
20. Шаровые резервуары, виды раскроя оболочки, конструкция опор.
21. Газгольдеры, классификация, принципы работы газгольдеров различных видов.
22. «Мокрые» газгольдеры. Особенности конструирования резервуаров и телескопов.
23. Бункеры и силосы. Принцип компоновки. Расчётные давления на горизонтальную, вертикальную и наклонную плоскость.
24. Пирамидально – призматические бункеры с плоскими стенками, основы конструирования и расчёта обшивки и рёбер жёсткости.
25. Гибкие бункеры. Особенности конструирования и расчёта.
26. Классификация большепролетных покрытий. Особенности работы и конструирования.
27. Балочные конструкции. Преимущества и недостатки. Основные конструктивные схемы.
28. Основные принципы проектирования предварительно-напряженных конструкций. Предварительно-напряженные балки
29. Ферменные большепролетные покрытия. Основные типы решеток. Предварительно-напряженные фермы. Использование преднапряженных обшивок.
30. Рамные конструкции. Основные типы конструкций. Особенности многопролетных зданий.
31. Основные типы арочных конструкций. Нагрузки на арочные конструкции.
32. Расчет арок. Конструирование сплошных и сквозных арок.
33. Классификация куполов. Методы расчета куполов и особенности оценки устойчивости их элементов.
34. Принципы проектирования ребристых, ребристо-кольцевых и ребристо-кольцевых куполов со связями.
35. Сетчатые купола. Методы построения сетчатых куполов.

36. Основные типы перекрестно-стержневых большепролетных покрытий.
37. Классификация висячих конструкций. Особенности применяемых материалов и действующих нагрузок.
38. Основные конструктивные схемы однопоясных висячих конструкций.
39. Основы расчета гибких нитей
40. Основы расчета и проектирования конструкций с жесткими нитями
41. Двухпоясные висячие покрытия.
42. Особенности проектирования висячих и вантовых комбинированных конструкций.
43. Основные принципы проектирования и расчета тонколистовых мембранных покрытий.

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы проектирования металлических конструкций многоэтажных зданий, башен и сооружения мачтового типа		
1.1	Основы проектирования стальных каркасов многоэтажных зданий	ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Экзамен
1.2	Основы проектирования сооружений башенного и мачтового типа	ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Экзамен
1.3	Особенности проектирования листовых конструкций	ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Экзамен
2	Основы проектирования большепролетных металлических покрытий		
2.1	Балочные, рамные, ферменные и предварительно-напряженные конструкции	ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Экзамен
2.2	Арочные и купольные покрытия	ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Курсовой проект Экзамен
2.3	Висячие и вантовые покрытия	ОПК-8; ПК-2, ПК-11; ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Проектирование металлических конструкций рабочей площадки	Учебное пособие	Колодежнов С.Н.	2011	Библиотека – 150 экз.
2	Стальной каркас промышленного здания	Учебное пособие	Панин А.В., Лисицын Н.А.	2008	Библиотека – 150 экз.
3	Справочные материалы по проектированию стальных конструкций	Учебно-справочное пособие	Сигаев И.П., Щеглов А.С.	2016	Библиотека – 100 экз.
4	Вертикальные цилиндрические резервуары/ Воронеж. гос. арх.- строит. акад. – Воронеж, 1996. - 67с.	Учебное пособие	Панин А.В.	1996	Библиотека – 40 экз.
5	Вариантное проектирование стальных конструкций	Учебное пособие	Панин А.В., Немчинов Б.К., и др.	2000	Библиотека – 100 экз.
7	Связи в металлическом каркасе промышленного здания: Текст лекций	Учебное пособие	Кирсанов Н.М.	1990	Библиотека – 100 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если само-

	стоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания. Работа с конспектом лекций. Выполнение расчетно-графических заданий.
Курсовой проект	Работа с рекомендуемой литературой, конспектами занятий. Выполнение этапов курсового проекта
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля):

Основная литература:

1. Металлические конструкции : Учебник для вузов. Т.2. Конструкции зданий / Под ред. В.В. Горева. – М. : Высш. шк., издание 1999-2004.
К-во экз.: 267 шт.
2. 2. Металлические конструкции : Учебник для вузов. Т.3. Специальные конструкции и сооружения / Под ред. В.В. Горева. – М. : Высш. шк., издание 1999-2005.
К-во экз.: 292 шт.

Дополнительная литература:

1. Металлические конструкции. Общий курс: Учеб.для вузов / Ю.И.Кудишин и др. – М.: Изд. центр. «Академия», 2006-2008. – 688 с.
К-во экз.: 150 шт.
2. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Т. 2. Стальные конструкции зданий и сооружений / под общ. ред. В.В. Кузнецова. – М.: АСВ, 1998. – 504 с.
К-во экз.: 7 шт.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Информационная система «Стройконсультант».
2. Компьютерные расчетные программные комплексы SCAD, ЛИРА.
3. Компьютерные графические программные комплексы AutoCAD, КОМПАС-3D.
4. Учебные кинофильмы, слайды, плакаты.

Помимо этого:

- консультирование посредством электронной почты;

- использование презентаций при проведении лекционных занятий;
- приобретение знаний в процессе общения со специалистами в области проектирования на профильных специализированных сайтах (форумах).

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- Системы GOOGLE, YANDEX, RAMBLER и др. для поиска учебной и справочной информации по обследованию, испытаниям и оценке остаточного ресурса строительных конструкций, их материалов, элементов и узлов.
- Информационная система Госстроя России по нормативно - технической документации для строительства – www.skonline.ru;
- Программное обеспечение для проектирования. Специализированный сайт по СПДС – <http://dwg.ru/>;
- Специализированный форум по технологии и организации строительства <http://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=17>;
- Справочно-информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru/>;
- Электронная строительная библиотека – http://www.proektanti.ru/library/index/?category_id=12;
- <http://vorstu.ru/> – учебный портал ВГТУ;
- Научно-технический портал elibrary.ru
- Библиотека нормативно-технической литературы – www.complexdoc.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для эффективного усвоения курса «Большепролетные и пространственные покрытия зданий» на лекциях и практических занятиях используются учебные кинофильмы, слайды, плакаты.

Для обеспечения практических и лабораторных занятий используются специализированные учебные аудитории 1.018, 2.310.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Лекция. Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая обучающихся к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Практические работы. Практические работы играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории,

изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности обучающихся - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения с обучающимися, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

Самостоятельная и внеаудиторная работа при освоении учебного материала может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030).

Руководитель ОПОП ВО
доцент, к.т.н., доцент



Ю.Ф. Рогатнев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

"01" сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов