

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан строительного факультета
Панфилов Д.В.
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«РАСЧЕТ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ И ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»
Б1.В.ДВ.4 (3)**

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 - «Строительство»

Профиль (Специализация): «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

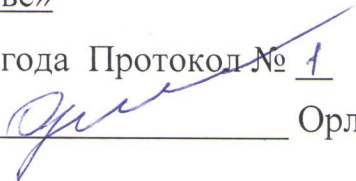
Нормативный срок обучения: 4 года/5 лет

Форма обучения: очная/заочная

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

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

«30» 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой:  Орлов А.С.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение студентом новейших достижений в области проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, изготовленных из железобетона. Использование полученных знаний позволит студентам создать оригинальные конструкции промышленных и гражданских зданий, инженерных сооружений при разработке дипломных проектов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- сбор и систематизация информационных и исходных для проектирования зданий и сооружений;
- расчетные обоснования элементов строительных конструкций зданий, сооружений и комплексов, их конструирование с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования;
- подготовка проектной и рабочей технической документации в строительной сфере, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям;
- составление проектно-сметной документации в строительной сфере;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- использование стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований;
- составление отчетов по выполненным работам, участие во внедрении результатов исследований и практических разработок;
- основы расчета и конструирования предварительно-напряженных стальных конструкций, большепролетных рам и арок;
- основы расчета и конструирования перекрестно-стержневых, структурных и купольных покрытий;
- основы расчета и конструирования висячих и мембранных конструкций;
- основы расчета и конструирования многоэтажных стальных каркасов;
- основы расчета и конструирования сооружений башенного и мачтового типа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Изучение дисциплины требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- *«Сопротивление материалов»*, *«Строительная механика»*: применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечения для их решения соответствующего физико-математического аппарата;

- *«Информатика»*: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

- *«Инженерная графика»*, *«Компьютерная графика»*: владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и деталей конструкций, методами разработки конструкторской документации.

- *«Металлические конструкции, включая сварку»*: основы проектирования элементов конструкций, их соединений и стальных каркасов.

Дисциплина **«Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений»** является предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **«Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений»** направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

- способностью 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 (ОПК-6);

- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8)

Профессиональных; изыскательская и проектно-конструкторская деятельность :

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Уметь: выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ.

Владеть: навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «**Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений**» составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7 / 9	8 / 10
Аудиторные занятия (всего)	80 / 32	42 / 16	38 / 16
В том числе:			
Лекции	26 / 10	14 / 4	12 / 6
Практические занятия (ПЗ)	54 / 22	28 / 12	26 / 10
Лабораторные работы (ЛР)	- / -	- / -	- / -
Самостоятельная работа (всего)	136 / 207	66 / 88	70 / 119
В том числе:			
Курсовой проект	- / -	- / -	КП/КП
Контрольная работа	- / -	- / -	- / -
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36 / 13	зачет / зачет, 4	экзамен, 36 / экзамен, 9
Общая трудоемкость	час	252 / 252	108 / 108
	зач. ед.	7 / 7	3 / 3
			144 / 144
			4 / 4

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	Балочные и рамные конструкции. Предварительно напряженные конструкции. Арки	Области применения и особенности работы балочных и рамных 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 нормативных требований требований. Работа и расчет предварительно-напряженных стержней, балок, ферм. Основы расчета покрытий с предварительно-напряженной тонколистовой обшивкой. 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.
2	Перекрестно-стержневые и структурные конструкции. Купольные покрытия.	Виды конструктивных решений перекрестно-стержневых систем. Компонировка и расчет. Особенности напряженно-деформирования структурных конструкций. Формообразование и классификация. Основы расчета Купольные покрытия. Основные элементы, классификация. Узловые соединения элементов. Расчет ребристых и ребристо-кольцевых куполов. Основы расчета сетчатых куполов.
3	Висячие конструкции	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. Основы проектирования и расчета висячих и вантовых комбинированных конструкций. Функции влияния Н.М.Кирсанова. Расчет двухпоясных висячих конструкций. Виды нагрузок. Стадии расчета. Основы расчета сетчатых висячих покрытий
4	Мембранные и тентовые покрытия	Классификация мембранных конструкций. Материалы, основные виды нагрузок. Основные расчетные схемы. Поня-

		тий о конструктивной нелинейности тонкостенных мембранных покрытий.
5	Многоэтажные каркасы	Основные типы конструктивных схем стальных каркасов многоэтажных зданий. Нагрузки на многоэтажные здания. Определение усилий в элементах рамного и связевого каркаса многоэтажного здания. Расчет узлов элементов каркаса. Проектирование опорных узлов.
6	Сооружения башенного и мачтового типа	Материалы для сооружений башенного и мачтового типа, особенности действующих нагрузок. Основные виды и классификация металлических башень. Расчетные схемы. Проектирование опорных узлов башень Мачтовые сооружения. Основные виды вантовых поддерживающих конструкций. Расчетные схемы. Проектирование анкерных креплений.

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	3	4	5	6
1.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
	Часть 1, семестр 7 / 9					
1.	Тема № 1. Балочные и рамные конструкции. Предварительно напряженные конструкции. Арки	2 / 1	4 / 2	-	6 / 8	12 / 11
2.	Тема № 2. Перекрестно-стержневые и структурные конструкции. Купольные покрытия.	2 / 1	4 / 2	-	6 / 8	12 / 11
3.	Тема № 3. Висячие конструкции	10 / 2	20 / 8	-	54 / 72	84 / 82
	Всего по часть 1:	14 / 4	28 / 12		66 / 88	108 / 104
	Часть 2, семестр 8 / 10					
4	Тема № 4. Мембранные и тентовые покрытия	4 / 2	8 / 3	-	22 / 38	34 / 43
5	Тема № 5. Многоэтажные каркасы	4 / 2	8 / 3	-	22 / 38	34 / 43
6	Тема № 6. Сооружения башенного и мачтового типа	4 / 2	10 / 4	-	26 / 43	40 / 49

	Всего по часть 2:	12 / 6	26 / 10		70 / 119	108 / 135
	Итого:	26/ 10	54 / 22	-	136 / 207	216 / 239

5.4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	1	Расчет предварительно напряженной балки	2 / 1
2	1	Расчет предварительно напряженной фермы	2 / 1
3	1, 2	Расчет 3-х шарнирной арки	4 / 2
4	3	Расчет однопоясного висячего покрытия	8 / 4
5	3	Расчет висячей конструкции с жесткой нитью	6 / 2
6	3	Расчет двухпоясного висячего покрытия	6 / 2
7	4	Расчет мембранного покрытия	8 / 3
8	5	Расчет многоэтажного связевого каркаса	4 / 1
9	5	Расчет многоэтажного рамного каркаса	4 / 2
10	6	Расчет решетчатой башни	6 / 2
11	6	Проектирование опорного узла башни	2 / 1
12	6	Проектирование анкерного закрепления мачты	2 / 1

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект: Проектирование решетчатой башни

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 (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-6. Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информации-	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен	7,8 / 9,10

	онных, компьютерных и сетевых технологий.		
2	ОПК-8. Умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен	7,8 / 9,10
3	ПК-1. Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен	7,8 / 9,10
4	ПК-2. Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен	7,8 / 9,10
5	ПК-3. Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен	7,8 / 9,10

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КП	Тестирование	Зачет	Экзамен
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	+	+	+	+
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической	+	+	+	+

	документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)				
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

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

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструк-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воз-	не атте-	Непосещение

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	действий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	Стован	лекционных и практических занятий
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В семестре 7/9 результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в виде зачета по двухбальной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	Зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к зада-
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
			нию выполнены.
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	Не за- чтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		

В семестре 8/10 результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в виде экзамена по четырехбальной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Курсовой проект успешно защищен
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Курсовой проект хорошо защищен.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. Курсовой проект защищен.
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Знает	Классификацию и основные конструктивные решения, виды нагрузок и воздействий, основные расчетные схемы высотных и большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было
Умеет	Выполнять оценку напряженно-деформированного состояния конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также подготовку и оформление технической документации проектных и конструкторских работ. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		
Владеет	Навыками разработки расчетных схем и схем загрузки конструкций высотных и		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	большепролетных зданий и сооружений. (ОПК-6,8; ПК-1,2,3)		попытки выполнить задание.

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 Примерная тематика РГР

Не предусмотрены.

7.3.2 Примерная тематика и содержание КР

Не предусмотрены.

7.3.3 Вопросы для коллоквиумов

Проведение коллоквиумов не предусмотрено

7.3.4. Задания для тестирования

1. Какие конструкции называются балочными?
 - изготовленные из элементов сплошного поперечного сечения
 - конструкции имеющие шарнирные опорные крепления
 - изготовленные из прямолинейных элементов
 - конструкции имеющие только вертикальные опорные реакции
2. Какая конструкция называется аркой?
 - криволинейный жесткий стержень
 - криволинейный жесткий стержень параболического очертания
 - криволинейный жесткий стержень, установленный выпуклостью вверх
 - криволинейный жесткий стержень в котором возникает распор
3. Что такое блочная компоновка арок?
 - арка состоит из блоков
 - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом
 - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом и на торцах имеются пространственные блоки
 - арочное покрытие состоит из отдельных арок, объединенных в блок
4. Что такое рядовая компоновка арок?
 - арка состоит из блоков
 - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом
 - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом и на торцах имеются пространственные блоки
 - арочное покрытие состоит из отдельных арок, объединенных в блок
5. Что принимается за геометрическую длину в арках?

- длина арки между опорными креплениями
 - длина геометрической оси арки между опорными креплениями
 - полудлина геометрической оси арки между опорными креплениями
 - длина геометрической оси арки между опорными креплениями, умноженная на коэффициент расчетной длины
6. От чего зависит коэффициент расчетной длины арки?
- от типа опорных креплений;
 - от типа расчетной схемы арки;
 - от стрелы подъема арки;
 - от типа расчетной схемы арки и от стрелы подъема арки
7. Какие конструкции называются перекрестно-стержневыми?
- образованные путем пересечения поперечных ферм с продольными конструкциями;
 - образованные путем пересечения поперечных стержней с продольными;
 - образованные путем пересечения поперечных конструкций с продольными конструкциями;
 - образованные путем пересечения плоских ферм в двух, трех и более направлений
8. Какие конструкции называются структурными?
- их топология образуется из перекрестных стержней;
 - их топология образуется из пространственно расположенных стержней;
 - их топология образуется из пространственно расположенных стержней, которые в свою очередь образуют пирамиды;
 - их топология образуется из пространственно расположенных стержней и можно выделить многократно повторяющийся пространственный элемент
9. В структурной конструкции:
- все элементы поясов имеют одинаковую длину;
 - все элементы решетки имеют одинаковую длину;
 - все элементы покрытия имеют одинаковую длину;
 - элементы поясов имеют одинаковую длину, длина элементов решетки определяется заданной геометрией поясов
10. Какая конструкция называется куполом?
- криволинейная оболочка
 - криволинейная оболочка вращения относительно вертикальной оси
 - криволинейная оболочка, имеющая нижний опорный контур
 - криволинейная оболочка, имеющая нижний и верхний опорный контур
11. В расчетной схеме арки нижний опорный контур представляется как:
- опорное крепление жесткого типа
 - опорное крепление шарнирного типа
 - условная затяжка
 - условная упруго-податливая опора
12. Кольцевая конструкция в куполе:
- испытывает сжатие
 - испытывает растяжение
 - испытывает изгиб
 - испытывает сжатие с изгибом
13. Ребро в куполе:
- испытывает сжатие
 - испытывает растяжение
 - испытывает изгиб
 - испытывает сжатие с изгибом
14. Какие конструкции называются висячими?
- конструкции, в которых основным несущим элементом является стальной трос
 - конструкция с криволинейной гибкой нитью

- конструкции, в которых основные несущие элементы работают на растяжение
- конструкция с использованием криволинейных или прямолинейных гибких стержней

15. Какой элемент называется гибкой нитью?

- элемент, изготовленный из стального троса
- элемент, в котором практически отсутствует изгибная жесткость
- элемент, работающий только на растяжение
- криволинейный элемент, изготовленный из стального троса

16. Какая нить считается пологой?

- имеющая параболическое очертание
- имеющая относительную стрелу провеса $f/l \leq 1/6$
- имеющая относительную стрелу провеса $f/l \leq 1/20$
- у которой осевое усилие считается равномерным по всей длине нити

17. Проволока фасонного сечения предназначена для:

- повышения несущей способности каната
- повышения коррозионной защиты каната
- создания определенного геометрического очертания поперечного сечения каната
- использования высокопрочных материалов в канатах

18. Что такое маркировочная группа каната?

- обозначение типа каната
- обозначение вида используемой проволоки в канате
- обозначение прочностных свойств используемой проволоки в канате
- обозначение области применения каната

теория 7

19. Что такое закрытый несущий канат?

- канат со специальным защитным покрытием
- спиральный канат со специальным защитным покрытием
- спиральный канат, имеющий в одном или нескольких внешних слоях специальную фасонную проволоку
- спиральный канат со специальным защитным покрытием и точечным касанием проволок

20. Стабилизация однопоясных висячих конструкций осуществляется за счёт:

- регулировки стрелы провеса несущей нити
- использования пригруза (увеличения постоянной нагрузки)
- использования предварительного напряжения
- использования равновесной схемы загрузки конструкции

21. Повышенная деформативность висячих конструкций вызвана:

- использованием высокопрочных материалов
- неравновесной формой перемещений
- кинематическими перемещениями и упругими удлинениями
- гибкостью несущего элемента
- отсутствием изгибно-жестких элементов

22. Кинематические перемещения гибкой нити рассчитываются:

- по равновесной схеме загрузки
- по неравновесной схеме загрузки
- на действие распределённой временной нагрузки расположенной на половине пролета
- на действие временной нагрузки моделируемой сосредоточенной силой

23. Какие нити относятся к жестким (изгибно-жестким) ?

- нити, обладающие изгибной жесткостью
- нити, в которых кроме растягивающих возникают напряжения изгиба
- нити, в которых напряжения изгиба составляют не менее 5% растягивающих напряжений
- нити, изготовленные из сплошностенчатых элементов

24. Какие напряжения от действия постоянной и временной нагрузки возникают в жестких нитях первого типа (изготовленные из прямолинейных элементов)

- от постоянной и от временной нагрузки возникают напряжения растяжения и изгиба
- от постоянной нагрузки возникают напряжения растяжения, от временной нагрузки – растяжения и изгиба
- от постоянной и временной нагрузки возникают напряжения растяжения
- от постоянной нагрузки возникают напряжения изгиба, от временной нагрузки – напряжения растяжения и изгиба

25. Какие напряжения от действия постоянной и временной нагрузки возникают в жестких нитях второго типа (провисающего типа)

- от постоянной и от временной нагрузки возникают напряжения растяжения и изгиба
- + от постоянной нагрузки возникают напряжения растяжения, от временной нагрузки – растяжения и изгиба
- от постоянной и временной нагрузки возникают напряжения растяжения
- от постоянной нагрузки возникают напряжения изгиба, от временной нагрузки – напряжения растяжения и изгиба

26. Какой пояс в двухпоясных висячих системах называется несущим?

- расположенный сверху
- расположенный снизу
- имеющий стрелу провеса направленную вниз
- имеющий стрелу провеса направленную вверх

27. Какой пояс в двухпоясных висячих системах называется стабилизирующим?

- расположенный сверху
- расположенный снизу
- имеющий стрелу провеса направленную вниз
- имеющий стрелу провеса направленную вверх

28. Стабилизирующая нить в двухпоясных висячих системах рассчитывается на действие

- эксплуатационной нагрузки
- эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки
- контактной нагрузки
- постоянной, временной и остаточной контактной нагрузки

29. Подвески (распорки) в двухпоясной висячей системе с несущим канатом расположенным сверху рассчитываются на:

- сжатие от контактной нагрузки
- растяжение от контактной нагрузки
- сжатие от эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки
- растяжение от эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки

30. Наиболее технологична башня с конфигурацией:

- призматического вида
- пирамидального вида
- с излом очертания пояса

31. Наиболее технологично примыкание решетки в башне:

- с треугольным поперечным сечением
- с квадратным поперечным сечением
- с многогранным поперечным сечением

32. Упоры в фундаментах

- устанавливаются конструктивно
- воспринимают выдергивающую силу
- воспринимают поперечную силу
- воспринимают изгибающий момент в опорном сечении

33. Направление ветра принимается

- вдоль грани

- по диагонали поперечного сечения
 - вдоль грани и по диагонали поперечного сечения
34. Расчетное состояние ствола мачты
- сжато-изогнутый стержень
 - сжато-изогнутый стержень на опорах
 - сжато-изогнутый стержень на упругих опорах
 - сжато-изогнутый стержень на нелинейно-упругих опорах
35. Оттяжка мачты представляет собой
- шарнирный стержень
 - гибкую нить
 - гибкий стержень
 - гибкий предварительно напряженный стержень
36. Предварительное напряжение в мачтах создают для:
- уменьшения перемещений
 - уменьшения усилий в стволе мачте
 - обеспечения растяжения в оттяжках
 - снятия начальной рыхлости в оттяжках
37. В многоэтажных каркасах рамного типа горизонтальный прогиб определяется следующим фактором:
- прогиб как консоли
 - прогиб за счет работы связей
 - прогиб за счёт работы балок и колонн на осевые силы
 - прогиб за счёт работы балок и колонн на изгиб
38. Разреженные системы рамных каркасов применяются для:
- уменьшения расхода стали
 - для обеспечения технологических требований
 - уменьшения горизонтальных перемещений
39. Жесткий узел прикрепления ригеля к колонне рассчитывается на
- восприятие поперечной опорной силы в ригеле
 - восприятие поперечной опорной силы и изгибающего момента в ригеле
 - восприятие поперечной опорной силы и изгибающего момента в ригеле, а также поперечной силы в колонне
 - восприятие поперечной опорной силы и изгибающего момента в ригеле, а также поперечной и продольной силы в колонне

7.3.5. Вопросы для зачета

1. Классификация большепролетных покрытий. Особенности работы и конструирования.
2. Балочные конструкции. Преимущества и недостатки. Основные конструктивные схемы.
3. Рамные конструкции. Основные типы конструкций. Особенности многопролетных зданий.
4. Основные принципы проектирования предварительно-напряженных конструкций. Предварительно-напряженные балки. Предварительно-напряженные фермы. Использование преднапряженных обшивок.
5. Основные типы арочных конструкций их компоновка. Нагрузки на арочные конструкции.
6. Расчет арок. Конструирование сплошных и сквозных арок. Расчет опорных узлов
7. Классификация куполов. Особенности нагрузок на купола.
8. Принципы проектирования ребристых, ребристо-кольцевых и ребристо-кольцевых куполов со связями.
9. Сетчатые купола. Методы построения сетчатых куполов.
10. Методы расчета куполов и особенности оценки устойчивости их элементов.

11. Основные типы перекрестно-стержневых большепролетных покрытий, методы их расчета.
12. Основные типы структурных покрытий, методы их расчета.
13. Классификация висячих конструкций. Нагрузки и воздействия на висячие конструкции.
14. Основные конструктивные схемы однопоясных висячих конструкций, методы их расчета.
15. Двухпоясные висячие покрытия, методы их расчета
16. Особенности проектирования висячих и вантовых комбинированных конструкций.

7.3.6. Вопросы для экзамена

1. Основные виды и принципы проектирования мембранных покрытий.
2. Расчет мембраны. Инженерная методика. Конечно-элементные расчетные модели. Конструктивная нелинейность мембранных конструкций
3. Расчет и конструирование опорного контура мембранного покрытия.
4. Классификация высотных сооружений. Материалы, используемые для сооружений подобного типа. Особенности нагрузок на высотные сооружения. Ветровая, гололедная и снеговая нагрузка.
5. Многоэтажные стальные каркасы. Классификация, особенности деформирования
6. Особенности расчета и конструирования стальных многоэтажных каркасов рамного типа
7. Особенности расчета и конструирования стальных многоэтажных каркасов связевого типа
8. Проектирование узлов сопряжения элементов многоэтажных каркасов, а также опорных узлов.
9. Основные типы конструктивных схем сооружений башенного типа. Особенности ветровой нагрузки в башенных сооружениях.
10. Основные принципы расчета стержневых башен. Подбор и проверка сечения элементов башен.
11. Расчет и конструирование узлов сопряжения элементов башен и опорных узлов
12. Основные типы мачт. Используемые материалы.
13. Особенности напряженно-деформированного состояния мачт. Основные принципы расчета. Предварительное напряжение в мачтах.
14. Особенности конструирования ствола мачт
15. Проектирование узлов сопряжения элементов мачт и их опорных узлов.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Балочные и рамные конструкции. Предварительно напряженные конструкции. Арки	ОПК-6,8; ПК-1,2,3	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен
2	Перекрестно-стержневые и структурные конструкции. Купольные покрытия.	ОПК-6,8; ПК-1,2,3	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен

3	Висячие конструкции	ОПК-6,8; ПК-1,2,3	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен
4	Мембранные и тентовые покрытия	ОПК-6,8; ПК-1,2,3	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен
5	Многоэтажные каркасы	ОПК-6,8; ПК-1,2,3	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен
6	Сооружения башенного и мачтового типа	ОПК-6,8; ПК-1,2,3	Курсовой проект Тестирование Зачет Экзамен

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

При проведении устном экзамена (зачета) обучающемуся предоставляется 40 (60) минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух (одного) астрономических часов.

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

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная – самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная – самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке. Среди основных видов самостоятельной работы студентов выделяют: подготовка к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ, написание эссе; решение

кейсов и ситуационных задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

При самостоятельной работе студентов изучения дисциплины «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» выделяют:

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 самостоятельно 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.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

На самостоятельную работу студентам по дисциплине «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» выносятся следующие вопросы лекционного курса, практических занятий:

1. Фермы с предварительно напряженной обшивкой.
2. Арочные конструкции с затяжкой.
3. Сетчатые купола.
4. Висячие конструкции шатрового типа.
5. Тросовые сетки
6. Мембранные оболочки на круглом и овальном плане
7. Многоэтажные каркасы со стволом жесткости.
8. Расчет и конструирование шарнирных узлов примыкания ригелей к колоннам

Самостоятельная работа обеспечивается методическими материалами, список которых представлен в п.9,10.

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

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, методические указания, ком- пьютерная программа)	Автор (авторы)	Год изда- ния	Место хранения и количе- ство
1	Справочные мате- риалы для проекти- рования стальных конструкций	Учебное посо- бие	Щеглов А.С., Щеглова В.И., Сигаев И.П.	2016	Библиотека – 50 экз.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходи-
мой для освоения дисциплины(модуля):**

Основная литература:

1. Металлические конструкции / под.ред. Ю.И.Кудишина.- М.: Изда-
ТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «АКАДЕМИЯ», 2006-8
К-во экз.: 150 шт.
2. Металлические конструкции. В 3 т. Т.2 Конструкции зданий /
под.ред. В.В.Горева.- М.: Высшая школа, 1999-2004
К-во экз.: 267 шт.
3. Металлические конструкции. В 3 т. Т.3 Специальные конструкции и
сооружения / под.ред. В.В.Горева.- М.: Высшая школа, 1999-2005
К-во экз.: 292 шт.

Дополнительная литература:

1. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. В 3 т.
Т.2. Стальные конструкции зданий и сооружений / под общ.ред. В.В. Кузне-
цова.- М.; АСВ, 1998.- 504 с.
К-во экз.: 7 шт.
2. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / под общ.ред.
А.В.Перельмутера .- М.; АСВ, 2007 . – 476 с.
К-во экз.: 20 шт.
3. Тур В.И. Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструи-
рование, повышение эффективности. - М.; АСВ, 2004 .- 94 с.
К-во экз.: 6 шт.

**10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуще-
ствлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая пере-
чень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Microsoft Word, Excel
2. Internet-ресурсы

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

<http://www.stroykonsultant.com> - электронный сборник нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации, представляет собой реквизитную и полнотекстовую поисковую базу данных нормативно-технических и нормативных правовых документов, регулирующих строительство на территории Российской Федерации.

<http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека.

<http://www.ipr.booshop.ru> – электронно-библиотечный ресурс

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

Для эффективного усвоения курса «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» на лекциях и практических занятиях используются учебные кинофильмы, слайды, плакаты, учебные пособия.

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

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории. По необходимости занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Текущая успеваемость контролируется посредством тестирования. Экзамен проводится в форме опроса на ответы из билетов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Руководитель ОПОП к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



МП
организации