

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
Панфилов Д.В.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и
высотных зданий и сооружений»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /Свентиков А.А./

Заведующий кафедрой
Металлических и деревян-
ных конструкций

 / Свентиков А.А. /

Руководитель ОПОП

 / Понявина Н.А. /

Воронеж 2021

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 металла. Использование полученных знаний позволит студентам создать оригинальные конструкции промышленных и гражданских зданий, а также инженерных сооружений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- выполнение работ по сбору и систематизации информационных и исходных данных для проектирования зданий и сооружений;
- выполнение расчетных обоснований для оценки напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций зданий, сооружений и комплексов;
- выполнение конструирования элементов строительных конструкций зданий и сооружений с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования;
- подготовка проектной и рабочей технической документации в области проектирования строительных конструкций, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-4 - Способен применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности

ПК-5 - Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-

	телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций
	Уметь применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций
	Владеть научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по профилю деятельности; справочной и нормативной документацией об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций
ПК-5	Знать методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства
	Уметь применять методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства
	Владеть методиками разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методиками моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	114	54	60
В том числе:			
Лекции	56	36	20
Практические занятия (ПЗ)	58	18	40
Самостоятельная работа	102	54	48
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
Аудиторные занятия (всего)	22	10	12
В том числе:			
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	4	6
Самостоятельная работа	217	94	123
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
	Семестр 7					
1	Балочные и рамные конструкции. Предва-	Области применения и особенности работы балочных и рамных большепролетных конструкций.	12	6	18	36

	Предварительно напряженные конструкции. Арки	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. 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	12	6	18	36
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	12	6	18	36
		всего	36	18	54	108
	Семестр 8					
4	Мембранные и тентовые покрытия	Классификация мембранных конструкций. Материалы, основные виды нагрузок. Основные расчетные схемы. Понятий о конструктивной нелинейности тонкостенных мембранных покрытий.	5	10	12	27
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.	5	10	12	27
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 закреплений.	10	20	24	54
		всего	20	40	48	108
		Итого	56	58	102	216

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
Семестр 9						
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	1	30	33
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	2	1	30	33
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	2	2	34	38
		всего	6	4	94	104
Семестр 10						
4	Мембранные и тканевые покрытия	Классификация мембранных конструкций. Материалы, основные виды нагрузок. Основные расчетные схемы. Понятий о конструктивной нелинейности тонкостенных мембранных покрытий.	2	2	40	44
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.	2	2	40	44
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	2	2	43	47

		Мачтовые сооружения. Основные виды вантовых поддерживающих конструкций. Расчетные схемы. Проектирование анкерных креплений.				
		всего	6	6	123	135
		Итого	12	10	217	239

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, в 10 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование решетчатой башни»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- определение компоновочной схемы башни;
- сбор действующих нагрузок на башню;
- составление расчетной схемы башни и определение усилий в её элементах;
- подбор поперечного сечения элементов башни
- конструирование укрупнительных и опорных узлов башни.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	выполнения расчетов строительных конструкций			
	Уметь применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по профилю деятельности; справочной и нормативной документацией об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием сис-	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	тем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	конкретных учебных заданий		
	Владеть методиками разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методиками моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций			
	Уметь применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по профилю деятельности; справочной и нормативной документацией об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять методики разработки проектной и рабочей технической документации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства			
	Владеть методиками разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методиками моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и норма-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	тивную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций					
	Уметь применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по профилю деятельности; справочной и нормативной документацией об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объек-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	тов строительства					
	Уметь применять методики разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методики моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методиками разработки проектной и рабочей технической документации строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования; методиками моделирования расчетных схем, схем приложения действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для выполнения работ по автоматизированному проектированию объектов строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 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
- 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 неко-

торым шагом

- арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с неко-
- торым 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 неко-

торым шагом

- арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с неко-
- торым 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 закреплениями
- длина геометрической оси арки между опорными закреплениями
- полудлина геометрической оси арки между опорными закреплениями
- длина геометрической оси арки между опорными закреплениями, ум-

ноженная на коэффициент расчетной длины

6. От чего зависит коэффициент расчетной длины арки?

- от типа опорных закреплений;
- 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 кон-

тур

11. В расчетной схеме арки нижний опорный контур представляется как:

- опорное закрепление жесткого типа
- опорное закрепление 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 полой?

- 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

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

специальную фасонную проволоку

- спиральный канат со специальным защитным покрытием и точечным касанием проволок

20. Стабилизация однопопсовых 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 пролёта

- на действие временной нагрузки моделируемой сосредоточенной си-

лой

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

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Назначить модуль упругости спирального каната с кратностью свивки 7-10 при расчете на временные нагрузки

- $1,5 \cdot 10^5$ МПа
- $1,2 \cdot 10^5$ МПа
- $1,7 \cdot 10^5$ МПа
- $1,4 \cdot 10^5$ МПа

2. Назначить модуль упругости спирального каната с кратностью свивки 12-14 при расчете на постоянные нагрузки

- $1,5 \cdot 10^5$ МПа
- $1,2 \cdot 10^5$ МПа
- $1,7 \cdot 10^5$ МПа
- $1,4 \cdot 10^5$ МПа

3. Назначить модуль упругости многопрядного каната с кратностью свивки канатов и прядей менее 7,5

- $1,5 \cdot 10^5$ МПа
- $1,2 \cdot 10^5$ МПа
- $1,7 \cdot 10^5$ МПа
- $1,4 \cdot 10^5$ МПа

4. Назначить коэффициент надежности для элементов рассчитываемых по временному сопротивлению разрыва

- 1,0
- 1,1
- 1,2
- 1,3

5. Назначить коэффициент надежности стальных канатов по материалу

- 1,0
- 1,1
- 1,2
- 1,3

6. Назначить коэффициент надежности по ответственности для здания особо важного народнохозяйственного назначения эксплуатация которого связана с наличием в нем большого числа людей

- 0,90
- 0,95
- 1,0
- 1,1

7. Назначить коэффициент надежности по ответственности для временного здания со сроком службы свыше 5 лет

- 0,90
- 0,95
- 1,0
- 1,1

8. Назначить коэффициент условий работы канатного элемента используемого в пространственных висячих и вантовых покрытиях

- 0,90
- 0,95
- 1,0
- 1,1

9. Назначить коэффициент условий работы канатного элемента используемого в оттяжках

- 0,90
- 0,95
- 1,0
- 1,1

10. Назначить коэффициент условия работы для закрытого каната с концевым креплением с заливкой цинковым сплавом

- 0,90
- 0,95
- 1,0
- 1,1

11. Назначьте материал фундаментного болта для опоры воздушной линии передач при расчетной температуре $t = -50^{\circ}\text{C}$

- Ст3пс2
- Ст3пс4
- Ст3сп4
- 09Г2С

12. Примите расчетное сопротивление растяжению фундаментного болта из стали марки Ст3пс2 М42

- 180 Н / мм^2
- 190 Н / мм^2
- 220 Н / мм^2
- 230 Н / мм^2

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определить распор в арке параболического очертания при $q = 6,4 \text{ кН/м}$; $l = 72 \text{ м}$; $f/l = 1/8$
 - 460,8 кН
 - 4147,2 кН
 - 230,2 кН
 - 57,6 кН
2. Определить продольное усилие в трехшарнирной арке параболического очертания при $\alpha = 30^\circ$; $Q_x^b = 25 \text{ кН}$; $H = 40 \text{ кН}$
 - 47,14 кН
 - 41,65 кН
 - 1,65 кН
 - -22,14 кН
3. Определить усилие в поясе сквозной арки симметричного поперечного сечения при $M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $N = 40 \text{ кН}$; $h = 2,4 \text{ м}$
 - 36,5 кН
 - 28,5 кН
 - 32,5 кН
 - 35 кН
4. Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных:
 - стальной канат по ГОСТ 3064 диаметром 21 мм, маркировочная группа 1370 н/мм², расчетное усилие растяжению 172,5 кН
 - стальной канат по ГОСТ 7669 диаметром 41 мм, маркировочная группа 1470 н/мм², расчетное усилие растяжению 457,5 кН
 - стальной канат по ГОСТ 7676 диаметром 65 мм, маркировочная группа 1570 н/мм², расчетное усилие растяжению 632,5 кН
5. Определить продольное усилие в гибкой параболической нити в опорном сечении по недеформированной расчетной схеме при $q = 7,2 \text{ кН/м}$; $l = 60 \text{ м}$; $f/l = 1/8$
 - 432 кН
 - 648 кН
 - 216 кН
 - 3240 кН
6. Оценить несущую способность гибкой нити из стального каната при расчете по деформированной расчетной схеме при следующих условиях:
 - стальной канат по ГОСТ 7676 диаметром 60 мм, маркировочная группа 1370 н/мм², $q = 7,2 \text{ кН/м}$; $l = 60 \text{ м}$; $f/l = 1/8$
 - стальной канат по ГОСТ 7676 диаметром 70 мм, маркировочная группа 1470 н/мм², $q = 10,4 \text{ кН/м}$; $l = 60 \text{ м}$; $f/l = 1/12$

- стальной канат по ГОСТ 7675 диаметром 45 мм, маркировочная группа 1270 н/мм², $q = 5,7 \text{ кН/м}$; $l = 60 \text{ м}$; $f/l = 1/8$

- стальной канат по ГОСТ 7675 диаметром 51 мм, маркировочная группа 1370 н/мм², $q = 6,1 \text{ кН/м}$; $l = 60 \text{ м}$; $f/l = 1/10$

7. Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных:

- $l = 60 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С345

- $l = 60 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С285

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С285

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 5 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С345

8. Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных:

- $l = 60 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С345

- $l = 60 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С285

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С285

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 5 снеговой район; $f/l = 1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С345

9. Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных:

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l = 1/12$; пояса колонный двутавр 30К4 из стали С285

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l = 1/14$; пояса колонный двутавр 30К3 из стали С285

- $l = 81 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 1 снеговой район; $f/l = 1/12$; пояса колонный двутавр 40К1 из стали С345

- $l = 81 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l = 1/14$; пояса колонный двутавр 40К2 из стали С345

10. Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных:

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l = 1/12$; пояса колонный двутавр 30К4 из стали С285

- $l = 72 \text{ м}$; $b = 3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l = 1/14$; пояса колонный двутавр 30К3 из стали С285

- $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 1 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12$; пояса колонный двутавр 40К1 из стали С345
- $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14$; пояса колонный двутавр 40К2 из стали С345

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

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.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет и экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 1 стандартную и 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, стандартная задача оценивается в 5 баллов, прикладная - в 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 25.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 12 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 13 до 18 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 19 до 25 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Балочные и рамные конструкции. Предварительно напряженные конструкции. Арки	ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, зачет
2	Перекрестно-стержневые и структурные конструкции. Купольные	ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, зачет

	покрытия.		
3	Висячие конструкции	ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, зачет
4	Мембранные и тентовые покрытия	ПК-4, ПК-5	Тест, курсовой проект, экзамен
5	Многоэтажные каркасы	ПК-4, ПК-5	Тест, курсовой проект, экзамен
6	Сооружения башенного и мачтового типа	ПК-4, ПК-5	Тест, курсовой проект, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Металлические конструкции / под.ред. Ю.И.Кудишина.- М.: Издательский центр «Академия», 2006-2008. 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.
4. Нехаев Г.А. Легкие металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нехаев Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79642.html> .— ЭБС «IPRbooks»

5. Агеева Е.Ю. Конструктивные особенности висячих покрытий в общественных зданиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Агеева Е.Ю., Тишков В.А., Филимонова А.Е.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54938.html> .— ЭБС «IPRbooks»
6. **Ушаков, Игорь Иванович.** Коррозионные повреждения стальных конструкций и основы диагностики [Текст] : учебное пособие. - Москва: АСВ, 2013 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор"). - 144 с.: ил. - Библиогр.: с. 144 (31 назв.). - ISBN 978-5-93093-924-8: 200-00.
7. **Шубин, Игорь Любимович.** Основы проектирования зданий и строительных конструкций [Текст] : [учебное пособие]. - Москва: Студент, 2016. - 361 с.: ил. - Библиогр.: с. 356-358 (41 назв.). - ISBN 978-5-4363-0064-1: 1316-66.
8. **Проектирование стальных конструкций рабочей площадки** [Текст]: методические указания к выполнению курсового проекта по металлическим конструкциям для студентов бакалавриата направления 08.03.01 "Строительство" профиль "Проектирование зданий и сооружений" / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. метал. конструкций и сварки в стр-ве ; сост. : В. И. Щеглова, А. С. Щеглов. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2018. - 44 с.: ил. - Библиогр.: с. 40 (10 назв.).
9. **Справочные материалы для проектирования стальных конструкций** [Текст]: учебно-справочное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 270800 "Строительство" и 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. С. Щеглов, В. И. Щеглова, И. П. Сигаев. - 3-е изд., испр. и доп. - Воронеж: [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2016). - 196 с. : ил. - Библиогр.: с. 189-191 (49 назв.). - ISBN 978-5-89040-587-6 : 89-73.
10. **Проектирование элементов стальных конструкций зданий и сооружений** [Текст] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Металлические конструкции, включая сварку" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство", профиль "Экспертиза и управление недвижимостью" / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. метал. конструкций и сварки в стр-ве ; сост. : А. А. Свентиков. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2018. - 34 с.: ил. : табл. - Библиогр.: с. 33 (8 назв.).
11. **Ушаков, Игорь Иванович.** Диагностика строительных конструкций. Коррозионные повреждения стальных строительных конструкций [Текст] : учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 64 с.: ил. - Библиогр.: с. 62-64 (39 назв.). - ISBN 978-5-89040-360-5: 21-33.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Microsoft Office Word 2013/2007
- Microsoft Office Excel 2013/2007
- Microsoft Office Power Point 2013/2007
- Microsoft Office Outlook 2013/2007
- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic (многопользовательская лицензия)
- ABBYY FineReader 9.0
- Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OPEN 1 License NP LEVEL Legalization GET Genuine
- Лира 9.6 PRO
- Мономах 4.5 PRO
- САПФИР 1.3
- SCADA-система "КАСКАД"
- Rapid SCADA
- Программный комплекс "ЛИРА 10", версия 8
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
- Программный комплекс "ЛИРА 10", версия 8
- AutoCAD
- 3ds Max
- Revit
- BIM 360 Build
- Autodesk_Civil_3D
- КОМПАС 3D
- "ЛИРА-САПР 2016 PRO"
- OpenSCADA
- ПК СТАРКОН УВ 2016 (в составе STARK ES 2016, Металл 4.2, СпИн 2.4, Одиссей 1.0, TouchAt / Poseidon 2.0)
- SCADA-система ГИНЭС
- nanoCad Plus версия 8.0 локальная
- nanoCAD ОПС версия 8.0 сетевая
- Adobe Acrobat Reader
- Adobe Flash Player NPAPI
- Moodle
- Skype
- 7zip
- Компьютерная программа «СтройКонсультант»
- <http://www.stroitel.club/>

- <http://stroitelnnii-portal.ru/>
- <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ
- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>
- LibreOffice
- Образовательный портал ВГТУ
- <https://картанауки.рф/>;
- <http://tehne.com/node/5728>
- http://retrolib.narod.ru/book_e1.html
- PDF24 Creator
- dwg.ru
- информационная система Госстроя России по нормативно - технической документации для строительства – www.skonline.ru
- Справочно-информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru/>;
- Электронная строительная библиотека – <http://www.proektanti.ru/>;
- Библиотека нормативно-технической литературы – www.complexdoc.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 1018 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)
Ауд. 2102 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 20 человек Сварочный выпрямитель ВДМ-1202 Машина для испытания материалов Шкаф сушильный СНОЛ	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №2)
Ауд. 2103 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека 1. Установка аргонодуговой сварки УДГУ-351	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №2)
Ауд. 2104 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 20 человек 1. Комплект плакатов для сварочного производства	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №2)

Ауд. 2106 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 20 человек Электропечь СНОЛ Комплект плакатов для материаловедения	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №2)
Ауд. 2108 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 10 человек Машина разрывная ИР-6055	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №2)

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

По дисциплине «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета стальных строительных конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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 лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

	- выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.