

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/ Д.В.Панфилов /

«25» ноября 2022 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**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2023**

Автор программы

А.А.Свентиков

Заведующий кафедрой Ме-  
таллических и деревянных  
конструкций

А.А.Свентиков

Руководитель ОПОП

Н.А.Понявина

Воронеж 2022 г.

## **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 анализировать качество выполнения лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения

ПК-5 - Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения

ПК-12 - Способен организовать работу по созданию и использованию информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
<b>ПК-4</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере проведения лабораторных испытаний для оценки объектов промышленного и гражданского назначения;</li> <li>- критерии анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере проектировании объектов промышленного и гражданского назначения;</li> <li>- инициировать проведение дополнительных изысканий для обеспечения полноты и достаточности сведений при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения в случае необходимости</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul>
<b>ПК-5</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации;</li> <li>- критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для проведения или организации натурных обследований объектов промышленного и гражданского назначения;</li> </ul>

	<p>- оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения;</p> <p>- применять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации;</p> <p>- проводить натурные обследования объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами, приемами, средствами и порядком проведения натурных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям;</p> <p>- современными средствами автоматизации, включая автоматизированные информационные системы</p>
<p><b>ПК-12</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- методику составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели;</p> <p>- методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели;</p> <p>- определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели;</p> <p>- согласовать план-график информационно-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели;</p>

	- выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы
--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Расчет стальных строительных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	114	54	60
<b>В том числе:</b>			
Лекции	56	36	20
Практические занятия (ПЗ)	58	18	40
<b>Самостоятельная работа</b>	66	18	48
<b>Курсовой проект</b>	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	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
<b>1</b>	<b>Семестр 7</b>					
1.1	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.	18	8	8	34
1.2	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.	18	10	10	38
		<b>Всего по п.1:</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>
<b>2</b>	<b>Семестр 8</b>					
2.1	Балочные и рамные конструкции. Предварительно напряженные конст-	Области применения и особенности работы балочных и рамных большепролет-	10	20	20	50

	рукции. Арки	<p>ных конструкций.</p> <p>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.</p> <p>Работа и расчет предварительно-напряженных стержней, балок, ферм.</p> <p>Основы расчета покрытий с предварительно-напряженной тонколистовой обшивкой.</p> <p>Особенности работы арок. Классификация арок. Задание основных геометрических параметров арок. Нагрузки и схемы загрузки арок. Компоновка арочных покрытий.</p> <p>Определение усилий в элементах арок.</p> <p>Расчет опорных узлов арок.</p>				
2.2	Перекрестно-стержневые и структурные конструкции. Купольные покрытия.	<p>Виды конструктивных решений перекрестно-стержневых систем. Компоновка и расчет.</p> <p>Особенности напряженно-деформирования структурных конструкций. Формообразование и классификация. Основы расчета</p> <p>Купольные покрытия. Основные элементы, классификация. Узловые соединения элементов. Расчет ребристых и ребристо-кольцевых куполов. Основы расчета сетчатых куполов</p>	4	8	10	22
2.3	Висячие конструкции	<p>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.</p> <p>Основы расчета гибких нитей. Расчет гибкой нерастяжимой нити. Грузовой параметр. Расчет нитей с учетом упругих удлинений.</p> <p>Расчет однопоясных висячих конструкций (со стабилизацией весом покрытия).</p> <p>Виды жестких нитей. Особенности и стадии расчета прямолинейных стержней и провисающих ферм.</p> <p>Основы проектирования и расчета висячих и вантовых комбинированных конструкций. Функции влияния Н.М.Кирсанова.</p> <p>Расчет двухпоясных висячих конструкций.</p> <p>Виды нагрузок. Стадии расчета.</p> <p>Основы расчета сетчатых висячих покрытий</p>	4	8	10	22
2.4	Мембранные и тентовые покрытия	<p>Классификация мембранных конструкций.</p> <p>Материалы, основные виды нагрузок. Основные расчетные схемы. Понятий о конструктивной нелинейности тонкостенных мембранных покрытий.</p>	2	4	8	14
		<b>Всего по п.2:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>108</b>
		<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>180</b>

## 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.

Примерная тематика курсового проекта: «Арочное покрытие здания»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- компоновка арочного покрытия;
- подбор и проверка поперечного сечения несущей конструкции арки;
- проектирование монтажного узла несущей конструкции арки;
- проектирование опорного узла арки
- разработка плана расположения элементов арочного покрытия с составлением ведомости элементов; а также разработка 2-3 характерных узлов;
- разработка детализировочного чертежа на отправочный элемент несущей конструкции с составлением спецификации.

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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере проведения лабораторных испытаний для оценки объектов промышленного и гражданского назначения;</li> <li>- критерии анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul>	<p>знание учебного материала;</p> <p>умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;</p> <p>применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере проектировании объектов промышленного и гражданского назначения;</li> <li>- инициировать проведение дополнительных изысканий для обеспечения полноты и достаточности сведений при</li> </ul>	<p>знание учебного материала;</p> <p>умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;</p> <p>применение полученных знаний и</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	проектировании объектов промышленного и гражданского назначения в случае необходимости	умений в рамках конкретных учебных заданий		
	<b>Владеть:</b> - средствами и методами производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов промышленного и гражданского назначения	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
<b>ПК-5</b>	<b>Знать:</b> - требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации; - критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения	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
	<b>Уметь:</b> - находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для проведения или организации натурных обследований объектов промышленного и гражданского назначения; - оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения; - применять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации; - проводить натурные обследования объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения	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
	<b>Владеть:</b> - методами, приемами, средствами и порядком проведения натурных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям; - современными средствами автоматизации, включая автоматизированные информационные системы	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

		учебных заданий		
<b>ПК-12</b>	<b>Знать:</b> - методику составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели; - методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта 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
	<b>Уметь:</b> - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами	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
	<b>Владеть:</b> - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели; - выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы	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, 8 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
<b>ПК-4</b>	<b>Знать:</b> - нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере проведения лабораторных испытаний для оценки объектов промышленного и гражданского назначения; - критерии анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь:</b> - определять методы и практические	Решение стандартных	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	<p>приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере проектировании объектов промышленного и гражданского назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инициировать проведение дополнительных изысканий для обеспечения полноты и достаточности сведений при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения в случае необходимости</li> </ul>	практических задач	решения в большинстве задач	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
<b>ПК-5</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации;</li> <li>- критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для проведения или организации натурных обследований объектов промышленного и гражданского назначения;</li> <li>- оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения;</li> <li>- применять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации;</li> <li>- проводить натурные обследования объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, приемами, средствами и порядком проведения натурных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям;</li> <li>- современными средствами автоматизации, включая автоматизированные информационные системы</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
<b>ПК-12</b>	<b>Знать:</b>	Тест	Выполнение теста	Выполнение

	- методику составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели; - методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства		на 70-100%	менее 70%
	<b>Уметь:</b> - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть:</b> - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели; - выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	<b>Знать:</b> - нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере проведения лабораторных испытаний для оценки объектов промышленного и гражданского назначения; - критерии анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь:</b> - определять методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере проектировании объектов промышленного и гражданского назначения; - инициировать проведение дополнительных изысканий для	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	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	обеспечения полноты и достаточности сведений при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения в случае необходимости			задачах		
	<b>Владеть:</b> - средствами и методами производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов промышленного и гражданского назначения	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
<b>ПК-5</b>	<b>Знать:</b> - требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации; - критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь:</b> - находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для проведения или организации натурных обследований объектов промышленного и гражданского назначения; - оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения; - применять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации; - проводить натурные обследования объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по проектированию объектов промышленного и гражданского назначения	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
	<b>Владеть:</b> - методами, приемами, средствами и порядком проведения натурных обследований объек-	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	тов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям; - современными средствами автоматизации, включая автоматизированные информационные системы	предметной области	получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
<b>ПК-12</b>	<b>Знать:</b> - методику составления план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели; - методику выбора совместимое программное обеспечение для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь:</b> - анализировать техническое задание и исходные данные для разработки информационной модели; - определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; - согласовать план-график информационного-моделирования объекта строительства с заинтересованными сторонами	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
	<b>Владеть:</b> - оценкой трудоёмкости работ по созданию информационной модели; - выбором метода декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы	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

#### 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 закреплениями
- длина геометрической оси арки между опорными закреплениями
- полудлина геометрической оси арки между опорными закреплениями
- длина геометрической оси арки между опорными закреплениями, умноженная 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 контур

*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 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

*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 одноясных 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 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 башень*

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

*33. Направление ветра в башнях 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

геле, 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 условий работы канатного элемента используемого в пространственных висячих и вантовых покрытиях*

- 0,90

- 0,95

- 1,0

- 1,1

*7. Назначить коэффициент условий работы канатного элемента ис-*

*пользуемого в оттяжках*

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

8. Назначить коэффициент условия работы для закрытого каната с концевом креплении с заливкой цинковым сплавом

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

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

- Ст3пс2
- Ст3пс4
- Ст3сп4
- 09Г2С

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

- $180 \text{ Н / мм}^2$
- $190 \text{ Н / мм}^2$
- $220 \text{ Н / мм}^2$
- $230 \text{ Н / мм}^2$

### **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  $\alpha = 30^{\circ}$ ;  $Q_x^0 = 25 \text{ кН}$ ;  $H = 40 \text{ кН}$

- 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/мм<sup>2</sup>, расчетное усилие растяжению 172,5 кН

- стальной канат по ГОСТ 7669 диаметром 41 мм, маркировочная группа 1470 н/мм<sup>2</sup>, расчетное усилие растяжению 457,5 кН

- стальной канат по ГОСТ 7676 диаметром 65 мм, маркировочная группа 1570 н/мм<sup>2</sup>, 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 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

7. 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

8. 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

9. 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

-  $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 1$  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

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Классификация высотных сооружений. Материалы, используемые для сооружений подобного типа. Особенности нагрузок на высотные сооружения. Ветровая, гололедная и снеговая нагрузка.

2. Многоэтажные стальные каркасы. Классификация, особенности деформирования

3. Особенности расчета и конструирования стальных многоэтажных каркасов рамного типа

4. Особенности расчета и конструирования стальных многоэтажных каркасов связевого типа

5. Проектирование узлов сопряжения элементов многоэтажных каркасов, а также опорных узлов.

6. Основные типы конструктивных схем сооружений башенного типа. Особенности ветровой нагрузки в башенных сооружениях.

7. Основные принципы расчета стержневых башен. Подбор и проверка сечения элементов башен.

8. Расчет и конструирование узлов сопряжения элементов башен и опорных узлов

9. Основные типы мачт. Используемые материалы.

10. Особенности напряженно-деформированного состояния мачт. Основные принципы расчета. Предварительное напряжение в мачтах.

11. Особенности конструирования ствола мачт

12. Проектирование узлов сопряжения элементов мачт и их опорных узлов.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

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.

17. Основные виды и принципы проектирования мембранных покрытий.

18. Расчет мембраны. Инженерная методика. Конечно-элементные расчетные модели. Конструктивная нелинейность мембранных конструкций

19. Расчет и конструирование опорного контура мембранного покрытия.

#### **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
<b>1</b>	<b>Семестр 7</b>		
1.1	Многоэтажные каркасы	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита реферата
1.2	Сооружения башенного и мачтового типа	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита реферата
<b>2</b>	<b>Семестр 8</b>		
2.1	Балочные и рамные конструкции. Предварительно напряженные конструкции. Арки	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
2.2	Перекрестно-стержневые и структурные конструкции. Купольные покрытия.	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
2.3	Висячие конструкции	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
2.4	Мембранные и тентовые покрытия	ПК-4, ПК-5, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту

### 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 или 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», 2005.- 675 с.  
К-во экз. – 139 шт.
2. Металлические конструкции. В 3 т. Т.2 Конструкции зданий / под.ред. В.В.Горева.- М.: Высшая школа, 2005.- 527.  
К-во экз.: 152 шт.
3. Металлические конструкции. В 3 т. Т.3 Специальные конструкции и сооружения / под.ред. В.В.Горева.- М.: Высшая школа, 2005.- 543 с.  
К-во экз.: 148 шт.
4. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. В 3 т. Т.2. Стальные конструкции зданий и сооружений / под общ.ред. В.В. Кузнецова.- М.; АСВ, 1998.- 504 с.  
К-во экз.: 7 шт.
5. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / под общ.ред. А.В.Перельмутера.- М.; АСВ, 2007.- 476 с.  
К-во экз.: 20 шт.
6. Тур В.И. Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструирование, повышение эффективности. - М.; АСВ, 2004.- 94 с.  
К-во экз.: 6 шт.
7. Колоколов С.Б. Практикум по металлическим конструкциям [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колоколов С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2016.— 179 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/69928.html> .— ЭБС «IPRbooks»
- 8 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»

### **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:**

1. Программное обеспечение:
  - Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
  - Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;
  - Windows Server Std Core 16 SL A Each Academic Non-Specific Standard

- СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф Специальный выпуск

- ЛИРА 10.8 Full для ВУЗов локальная обмен с ЛИРА 10.4 Full для ВУЗов локальная

2. Internet-ресурсы

<https://old.education.cchgeu.ru/> - образовательный портал ВГТУ

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

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

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для эффективного усвоения курса на лекциях и практических занятиях используются учебные кинофильмы, слайды, плакаты, учебные пособия.

## **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 большепролетных и высотных зданий и сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. 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 во-

	просам, 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП