

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета строительного  
наименование факультета  
 / Д.В. Панфилов /  
И.О. Фамилия  
31 августа 2021 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Многоэтажные здания и высотные сооружения»**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки 08.04.01 Строительство  
код и наименование направления подготовки/специальности  
Программа Проектирование, изготовление и диагностика металлических конструкций зданий и сооружений  
название профиля/программы  
Квалификация выпускника магистр  
Нормативный период обучения 2 года / - / 2 года 4 месяца  
Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)  
Форма обучения Очная/заочное  
Год начала подготовки 2021 г.

Автор(ы) программы  А.А. Свентиков  
подпись

Заведующий кафедрой  
Металлических и деревянных конструкций  
наименование кафедры, реализующей дисциплину  А.А. Свентиков  
подпись

Руководитель ОПОП  А.С. Орлов  
подпись

Воронеж 2021

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Состоит в формировании у обучающегося знаний в области расчета и конструирования металлических конструкций многоэтажных зданий и высотных сооружений

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- овладение принципами проектирования и расчета конструктивных систем многоэтажных зданий и высотных сооружений;
- овладение принципами компоновки и конструирования несущих систем и их элементов многоэтажных зданий и высотных сооружений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Многоэтажные здания и высотные сооружения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Многоэтажные здания и высотные сооружения» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ПК-3 - Способен осуществлять организацию работы проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на МК зданий и сооружений

ПК-5 - Способен организовывать работы коллективов исполнителей и определять порядок выполнения работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	Знать методики управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
	Уметь управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	Владеть методиками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Знать принципы организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

	Уметь организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	Владеть принципами организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
ПК-3	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК
	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов
ПК-5	Знать правила и способы организации работ подразделения по проектированию МК
	Уметь осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции
	Владеть методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Многоэтажные здания и высотные сооружения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Курсовой проект</b>	+	+

Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Самостоятельная работа</b>	124	124
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	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
1	Общие сведения о высотных сооружениях	Общие сведения о высотных сооружениях. Используемые материалы для высотных сооружений. Основные особенности проектирования, нагрузки и воздействия действующие на них.	2	4	10	16
2	Многоэтажные металлические каркасы	Классификация многоэтажных стальных каркасов. Основные принципы компоновки. Расчет несущих систем. Подбор поперечного сечения и принципы компоновки несущих элементов. Конструирование узлов	8	16	40	64
3	Сооружения башенного типа	Основные конструктивные схемы, их расчет. Особенности подбора сечений элементов и конструирования узлов их сопряжения	4	8	20	32
4	Мачтовые сооружения	Классификация, особенности напряженно-деформированного состояния, материалы для мачт. Особенности напряженно-деформированного состояния оттяжек.	4	8	20	32
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Общие сведения о высотных сооружениях	Общие сведения о высотных сооружениях. Используемые материалы для высотных сооружений. Основные особенности проектирования, нагрузки и воздействия действующие на них.	1	1	20	22
2	Многоэтажные металлические каркасы	Классификация многоэтажных стальных каркасов. Основные принципы компоновки. Расчет несущих систем. Подбор поперечного сечения и принципы компоновки несущих элементов. Конструирование узлов	2	2	40	44
3	Сооружения башенного типа	Основные конструктивные схемы, их расчет. Особенности подбора сечений элементов и конструирования узлов их сопряжения	2	5	40	47
4	Мачтовые сооружения	Классификация, особенности напряженно-деформированного состояния, материалы для мачт. Особенности напряженно-деформированного состояния оттяжек.	1	2	24	27
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>10</b>	<b>124</b>	<b>144</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 3 семестре для очной формы обучения, в 3 для заочной формы.

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 включают 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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
УК-2	Знать методики управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	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 методиками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	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
УК-3	Знать принципы организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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 организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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 принципами организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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-3	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК	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

	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК	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
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	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 правила и способы организации работ подразделения по проектированию МК	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 осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	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 методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	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 3 семестре для очной формы и для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

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

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовл.</b>	<b>Неудовл.</b>
УК-2	Знать методики управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	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 управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	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
УК-3	Знать принципы организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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 принципами организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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-3	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по про-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов



	ектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК					
	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК	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
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	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 правила и способы организации работ подразделения по проектированию МК	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	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 методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по вы-	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

	полнению проектной документации раздела на металлические конструкции					
--	--	--	--	--	--	--

## 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. Рамный каркас это:
  - жестко соединенные между собой колонны и ригели, образующие пространственные рамы
  - жестко соединенные между собой колонны и ригели, образующие плоские рамы
  - соединенные между собой колонны и ригели, а также система связей
2. Связевой каркас это:
  - жестко соединенные между собой колонны и ригели, образующие пространственные рамы
  - жестко соединенные между собой колонны и ригели, образующие плоские рамы
  - соединенные между собой колонны и ригели, а также система связей
3. В многоэтажном каркасе определяющими для оценки НДС являются:
  - горизонтальные перемещения от ветровой нагрузки;
  - вертикальные перемещения от собственного веса;
  - вертикальные перемещения от временной нагрузки на перекрытия и покрытие
4. Горизонтальные перемещения в многоэтажных каркасах это
  - консольные перемещения
  - сдвиговые перемещения
  - сумма сдвиговых и консольных перемещений
5. В горизонтальных перемещениях основная доля приходится на:
  - консольные перемещения
  - сдвиговые перемещения
  - перемещения от собственного веса
6. Колонны следует проектировать поперечное сечение
  - круглого типа
  - равноустойчивое близкое к квадратному
  - крестообразное
7. В рамных узлах действуют
  - поперечная сила
  - поперечная сила и изгибающий момент
  - поперечная и продольная сила и изгибающий момент
8. В рамных узлах изгибающий момент
  - воспринимается горизонтальными болтами
  - изгибающий момент передается в виде пары горизонтальных сил в уровне поясов ригелей
  - воспринимается сварными швами прикрепления
9. Наиболее технологичное поперечное сечение решетчатой башни
  - трехгранное
  - четырехгранное
  - пятигранное
10. Наиболее технологичное очертание башни

- призматическое
  - пирамидальное
  - с изломом
11. Наиболее целесообразное поперечное сечение поясов башни
- круглое сечение
  - квадратное сечение
  - сечение из одиночных уголков

12. Ветровую нагрузку относительно поперечного сечения необходимо прикладывать:

- перпендикулярно грани
- перпендикулярно поясу
- перпендикулярно грани, а также случай перпендикулярно пояса

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Выполнить компоновку пирамидальной трехгранной башни диагональной и полудиагональной решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$

2. Выполнить компоновку пирамидальной четырехгранной башни диагональной и полудиагональной решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/14$

3. Выполнить компоновку пирамидальной трехгранной башни диагональной и ромбической решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$

4. Выполнить компоновку пирамидальной четырехгранной башни диагональной и ромбической решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/14$

5. Выполнить компоновку трехгранной башни с изломом диагональной и полудиагональной решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; h = 20; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$

6. Выполнить компоновку четырехгранной башни с изломом диагональной и полу-диагональной решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; h = 20; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; h = 20; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/14$

7. Выполнить компоновку пирамидальной трехгранной башни с изломом диагональной и ромбической решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; h = 20; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,6 \text{ м}; i = 1/14$

8. Выполнить компоновку четырехгранной башни с изломом диагональной и ромбической решеткой при:

- $H = 72 \text{ м}; h = 20; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/12$
- $H = 60 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/14$
- $H = 60 \text{ м}; h = 20; b_0 = 3,0 \text{ м}; i = 1/16$
- $H = 72 \text{ м}; h = 24; b_0 = 3,3 \text{ м}; i = 1/14$

9. Назначьте материал фундаментного болта для опоры решетчатой башни 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 усилия в поясах трехгранной башни в случае приложения ветровой нагрузки к грани при следующих исходных данных:

- $a = 4 \text{ м}; M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 10 \text{ кН}$
- $a = 4 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 12 \text{ кН}$
- $a = 5 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$
- $a = 5 \text{ м}; M = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

2. Определить усилия в поясах трехгранной башни в случае приложения ветровой нагрузки к поясу при следующих исходных данных:

- $a = 4 \text{ м}; M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 10 \text{ кН}$
- $a = 4 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 12 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

3. Определить усилия в поясах четырехгранной башни в случае приложения ветровой нагрузки к грани при следующих исходных данных:

-  $a = 4 \text{ м}; M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 10 \text{ кН}$

-  $a = 4 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 12 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

4. Определить усилия в поясах четырехгранной башни в случае приложения ветровой нагрузки к поясу при следующих исходных данных:

-  $a = 4 \text{ м}; M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 10 \text{ кН}$

-  $a = 4 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 12 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

5. Определить усилие от обжатия поясов при крестовой решетке при:

-  $N = 20 \text{ кН}; A_d / A_i = 0,1; b = 2 \text{ м}; l_b = 2,8 \text{ м}$

-  $N = 20 \text{ кН}; A_d / A_i = 0,15; b = 2 \text{ м}; l_b = 2,6 \text{ м}$

-  $N = 20 \text{ кН}; A_d / A_i = 0,14; b = 2 \text{ м}; l_b = 2,4 \text{ м}$

-  $N = 20 \text{ кН}; A_d / A_i = 0,12; b = 2 \text{ м}; l_b = 2,2 \text{ м}$

6. Запроектировать монтажный фланцевый стык пояса башни из трубы 530x10 по ГОСТ 10705 и стали марки ВСтЗпс при

-  $N = 80 \text{ кН}$

-  $N = 100 \text{ кН}$

-  $N = 120 \text{ кН}$

-  $N = 140 \text{ кН}$

7. Запроектировать монтажный фланцевый стык пояса башни из трубы 250x12 по ГОСТ 30245 и стали С285 при

-  $N = 80 \text{ кН}$

-  $N = 100 \text{ кН}$

-  $N = 120 \text{ кН}$

-  $N = 140 \text{ кН}$

8. Запроектировать монтажный фланцевый стык пояса башни из уголка 250x20 по ГОСТ 8509 и стали С285 при

-  $N = 80 \text{ кН}$

-  $N = 100 \text{ кН}$

-  $N = 120 \text{ кН}$

-  $N = 140 \text{ кН}$

9. Запроектировать анкерные болты в опорном сечении трехгранной башни при следующих исходных данных:

-  $a = 4 \text{ м}; M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 10 \text{ кН}$

-  $a = 4 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 12 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

-  $a = 5 \text{ м}; M = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

10. Запроектировать анкерные болты в опорном сечении четырехгранной башни при следующих исходных данных:

- $a = 4 \text{ м}; M = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 10 \text{ кН}$
- $a = 4 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 12 \text{ кН}$
- $a = 5 \text{ м}; M = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$
- $a = 5 \text{ м}; M = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; N = 15 \text{ кН}$

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

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Классификация высотных сооружений. Материалы, используемые для сооружений подобного типа.

2. Особенности нагрузок на высотные сооружения. Ветровая, гололедная и снеговая нагрузка.

3. Многоэтажные стальные каркасы. Классификация

4. Расчет конструктивных схем стальных многоэтажных каркасов

5. Подбор и проверка поперечных сечений элементов многоэтажных каркасов

6. Проектирование узлов сопряжения элементов многоэтажных каркасов.

7. Основные типы конструктивных схем сооружений башенного типа

8. Основные принципы расчета конструктивных систем башен.

9. Особенности подбора сечений элементов башен. Конструирование узлов сопряжения их элементов

10. Основные типы мачт. Используемые материалы.

11. Особенности напряженно-деформированного состояния мачт. основные принципы расчета.

12. Особенности конструктивных решений сооружений мачтового типа.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет 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	Общие сведения о высотных сооружениях	ПК-3, УК-2, УК-3, ПК-5	Тест, курсовой проект, зачет

2	Многоэтажные металлические каркасы	ПК-3, УК-2, УК-3, ПК-5	Тест, зачет
3	Сооружения башенного типа	ПК-3, УК-2, УК-3, ПК-5	Тест, курсовой проект, зачет
4	Мачтовые сооружения	ПК-3, УК-2, УК-3, ПК-5	Тест, зачет

### **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 методике 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 методике 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 методике 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.

К-во экз.: 15 шт.

2. Металлические конструкции. В 3 т. Т.2 Конструкции зданий / под.ред. В.В.Горева.- М.: Высшая школа, 2004.

К-во экз.: 15 шт.

3. Металлические конструкции. В 3 т. Т.3 Специальные конструкции и сооружения / под.ред. В.В.Горева.- М.: Высшая школа, 2005.

К-во экз.: 15 шт.

4. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования.- Москва: АСВ, 2006.- 153 с.

К-во экз.: 6 шт.

5. Павловский В.Ф. Стальные башни (проектирование и монтаж).- Киев, Будивельник, 1979.- 198 с.

К-во экз.: 5 шт.

6. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / под общ.ред. А.В.Перельмутера .- М.; АСВ, 2007 . – 476 с.

К-во экз.: 20 шт.

7. Москаленко И.А. Взаимосвязь облика и конструктивного решения высотных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Москаленко И.А., Москаленко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87707.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. Microsoft Word, Exel

2. Internet-ресурсы

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

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

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

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

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

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

По дисциплине «Многоэтажные здания и высотные сооружения» 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 конструкций многоэтажных зданий и высотных сооружений. 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: <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 начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.