

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Дека́н факультета строительного
наименование факультета
 / Д.В. Панфилов /
подпись И.О. Фамилия
31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Основы расчета строительных металлических конструкций»
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/заочная
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

Цель изучения дисциплины: подготовка специалиста, владеющего методами проектирования строительных металлических конструкций, расчета и конструирования их узлов и деталей, а также способами сварки, применяемыми при проектировании, изготовлении и монтаже сварных строительных конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В процессе обучения выполняются следующие задачи:

- усвоение основных положений современных норм проектирования металлических конструкций;
- формирование навыков расчета элементов металлических строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость с использованием современных действующих норм проектирования, стандартов и лицензионных средств автоматизации проектирования.
- овладение принципами разработки конструктивных решений несущих и ограждающих элементов металлических конструкций зданий и сооружений;
- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы расчета строительных металлических конструкций» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений ФТД.В.02 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы расчета строительных металлических конструкций» направлен на формирование следующих компетенций:
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
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

	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов
	Владеет средствами автоматизированного проектирования МК.
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 (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы расчёта строительных металлических конструкций» составляет 2 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	36	36			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет	+	+			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	8	8			
В том числе:					
Лекции	4	4			

Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	60	60			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет	4	4			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

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.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основы металлических конструкций	- введение; - основы расчета строительных металлических конструкций; - свойства и работа строи-тельных сталей и алюми-ниевых сплавов; - соединения металлических конструкций.	2	2	-	8	12
2	Сварка металлических конструкций	- физическая и технологическая сущность про-цессов сварки и резки металлов; - теоретические основы и технология дуговой сварки; - дефекты и контроль качества сварных соедине-ний.	4	4	-	10	18
3	Элементы металличе-ских конструкций	- балки и балочные конструкции; - центрально сжатые колонны; - фермы.	8	8	-	10	26
4	Металлические конструкции произ-водственных зданий	- основы проектирования и расчета каркаса; - конструкции покрытий промзданий; - колонны каркаса - фахверковые конструкции; - подкрановые конструкции.	4	4		8	16
Итого			18	18		36	72

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основы металлических конструкций	- введение; - основы расчета строительных металлических конструкций; - свойства и работа строи-тельных сталей и алюми-ниевых сплавов; - соединения металлических конструкций.	2	2	-	20	24
2	Сварка металлических конструкций	- физическая и технологическая сущность про-цессов сварки и резки металлов; - теоретические основы и технология дуговой сварки;	-	-	-	10	10

		- дефекты и контроль качества сварных соединений.					
3	Элементы металлических конструкций	- балки и балочные конструкции; - центрально сжатые колонны; - фермы.	2	2	-	20	24
4	Металлические конструкции производственных зданий	- основы проектирования и расчета каркаса; - конструкции покрытий промзданий; - колонны каркаса - фахверковые конструкции; - подкрановые конструкции.	-	-		10	10
Итого			4	4		60	68

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 «Основы расчёта строительных металлических конструкций» предусматривает выполнение двух расчётных работ:

1. Расчет и конструирование несущих элементов плоской стальной рамы.
2. Расчёт и конструирование стальной фермы.

Результаты выполнения расчётных работ оформляются и отчитываются.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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-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	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при отчёте расчётных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Умеет проверять соответственно разработываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Решение стандартных практических задач, написание выполнение расчётных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет средствами автоматизированного проектирования МК.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по выполнению расчётных работ	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	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при отчёте расчётных работ	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	Решение стандартных практических задач, написание выполнение расчётных работ	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по выполнению расчётных работ	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 2 семестре для очной формы обучения и в 1 семестре для заочной формы обучения в виде зачета, без оценки:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	---------------------	---------	------------

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	Тест	Выполнение теста на 70% и выше	Выполнение теста менее 70%
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Тест	Выполнение теста на 70% и выше	Выполнение теста менее 70%
	Владеет средствами автоматизированного проектирования МК.	Тест	Выполнение теста на 70% и выше	Выполнение теста менее 70%
ПК-5	Знать правила и способы организации работ подразделения по проектированию МК	Тест	Выполнение теста на 70% и выше	Выполнение теста менее 70%
	уметь осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	Тест	Выполнение теста на 70% и выше	Выполнение теста менее 70%
	владеть методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	Тест	Выполнение теста на 70% и выше	Выполнение теста менее 70%

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. Что такое степень свободы

- 1) Число конечных элементов системы;
- 2) число загрузений прикладываемых к системе;
- 3) совокупность независимых координат (перемещения и/или вращения), полностью определяющая положение системы или тел в пространстве;
- 4) число шарнирно-неподвижных опор.

2. Основные газы, взаимодействующие с жидким металлом при электродуговой и газовой сварке

- 1) кислород, азот, гелий;
- 2) кислород, водород, аргон;
- 3) кислород, азот, водород;
- 4) углекислый, озон, кислород.

3. Разновидности точечной сварки

- 1) стыковая и контактная;
- 2) односторонняя двухточечная, двухсторонняя одноточечная;
- 3) ручная и автоматическая;
- 4) автоматическая, дуговая сварка.

4. К достоинствам стальных конструкций относятся

- 1) легкость;
- 2) огнестойкость;
- 3) коррозионная стойкость;
- 4) недеформируемость.

5. Склонность стали к хрупкому разрушению оценивается

- 1) ударной вязкостью;
- 2) углеродным эквивалентом;
- 3) временным сопротивлением;
- 4) степенью раскисления.

6. Стальные строительные конструкции следует рассчитывать по методу

- 1) предельных равновесий;
- 2) предельных деформаций;
- 3) предельных напряжений;
- 4) предельных состояний.

7. Коэффициент сочетания нагрузок ψ учитывает

- 1) их отклонения в одновременной комбинации в неблагоприятную сторону;
- 2) их отклонения в одновременной комбинации в большую сторону;
- 3) вероятность их одновременного действия;
- 4) вероятность их одновременного появления с максимальными значениями

8. Расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести определяется выражением

- 1) $R_{wy} = 0,8R_{un}$;
- 2) $R_s = 0,58R_y$;
- 3) $R_y = R_{yn} / \gamma_m$;
- 4) $R_y = 0,7R_u$.

9. В какой зависимости от прочности стали находится модуль упругости

- 1) более прочные стали имеют более высокий модуль упругости;
- 2) менее прочные стали имеют более высокий модуль упругости;
- 3) стали повышенной прочности имеют максимальный модуль упругости по сравнению со сталями обычной или высокой прочности;
- 4) модуль упругости стали практически не зависит от ее прочности.

10. По какому сечению из перечисленных может произойти разрушение углового сварного шва

- 1) по металлу шва;
- 2) по металлу соединяемых элементов;
- 3) по поверхности соединяемых элементов;

4) по одному из концевых сечений.

11. Каким выражением из перечисленных определяется расчетное сопротивление стыкового сварного шва

1) $R_{wy} = 0,45R_{un}$;

2) $R_{wy} = 0,7R_{yn}$;

3) $R_{wy} = 0,8R_{yn}$;

4) $R_{wy} = 0,85R_y$.

12. Несущая способность соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением из перечисленного зависит

1) от способа очистки соединяемых поверхностей;

2) от толщины соединяемых элементов;

3) от марки стали соединяемых элементов;

4) от класса точности болта.

13. Расчетное сопротивление болтов растяжению имеет обозначение

1) R_{bh} ;

2) R_{bp} ;

3) R_{bs} ;

4) R_{bt} .

14. Наиболее рациональное сечение для изгибаемого элемента

1) прямоугольное сплошное;

2) круглое трубчатое;

3) ромбическое трубчатое;

4) двутавровое.

15. В каком месте по высоте сечения стальной двутавровой балки возникают наибольшие касательные напряжения

1) в крайних по высоте волокнах;

2) на нейтральной оси;

3) в местах соединения поясов со стенкой;

4) по всей высоте сечения касательные напряжения одинаковы.

16. Напряжения в поперечном сечении центрально сжатой колонны распределяются

1) по линейному закону;

2) по параболе;

3) равномерно;

4) ступенчато разных знаков.

17. Опорная плита базы центрально сжатой колонны работает

1) на изгиб;

2) на сжатие;

3) на сжатие с изгибом;

4) на смятие.

18. При узловой нагрузке элементы фермы испытывают

1) изгиб;

- 2) сжатие с изгибом;
- 3) центральное растяжение или сжатие;
- 4) стесненное кручение.

19. Расстояние между соединительными прокладками в сжатом элементе стропильной фермы из парных уголков не должно превышать $40i$, где i

- 1) радиус инерции составного сечения элемента относительно оси, параллельной плоскости прокладок;
- 2) радиус инерции составного сечения элемента относительно оси, перпендикулярной плоскости прокладок;
- 3) радиус инерции сечения одного уголка относительно оси, параллельной плоскости прокладок;
- 4) радиус инерции сечения одного уголка относительно оси, перпендикулярной плоскости прокладок.

20. Расчетная длина ветви сквозной (нижней части) колонны стального каркаса промышленного здания из плоскости рамы каркаса равна

- 1) расстоянию между узлами решетки;
- 2) расстоянию между центрами тяжести сечений ветвей;
- 3) расстоянию между узлами крепления вертикальных связей по колоннам;
- 4) $\mu_1 \cdot l_{geom}$, где l_{geom} – геометрическая длина сквозной части колонны; μ_1 – коэффициент расчетной длины.

21. Устойчивость внецентренно сжатой колонны в плоскости рамы стального каркаса (в плоскости действия момента) проверяется условием

- 1) $N/A + M/W \leq R_y \gamma_c$;
- 2) $N/(\varphi A) + M/W \leq R_y \gamma_c$;
- 3) $N/(\varphi_e A) \leq R_y \gamma_c$
- 4) $\frac{N}{W} \left(\frac{\rho}{\varphi} + e \right) \leq R_y \gamma_c$.

23. Поперечные горизонтальные связи каркаса в плоскости верхних поясов ферм предназначены

- 1) для снижения усилий в элементах путем перераспределения нагрузки на смежные фермы;
- 2) для повышения жесткости смежных стропильных ферм;
- 3) для обеспечения устойчивости верхних поясов ферм из их плоскости;
- 4) для обеспечения совместной работы смежных рам каркаса.

24. Вертикальные связи нижнего яруса по колоннам стального каркаса здания устанавливаются

- 1) у торцов температурного блока;
- 2) в средней части температурного блока;
- 3) у торцов и в средней части температурного блока;
- 4) равномерно по длине температурного блока на расстояниях между осями связей на менее 24 м.

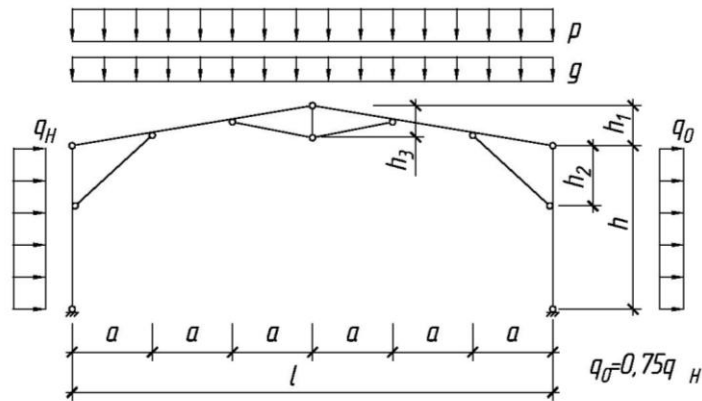
25. Сочетания каких нагрузок рассматривают при расчёте

- 1) основные;
- 2) особые;
- 3) основные и важные;
- 4) основные и особые.

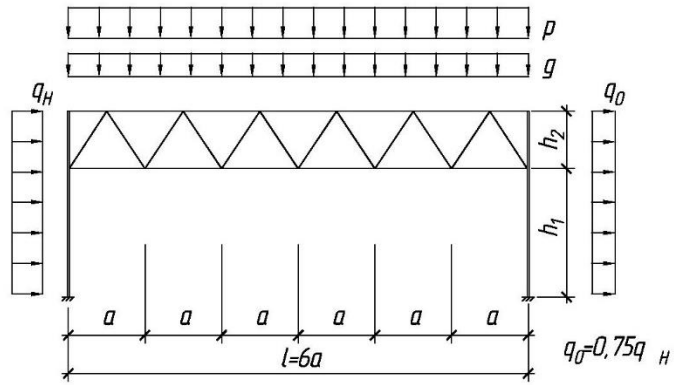
26. Временные нагрузки бывают

- 1) длительные и мгновенные;
- 2) длительные и кратковременные;
- 3) в течении суток и в течении года;
- 4) большие и малые.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач



Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
l , м	12	15	18	21
a , м	2,0	2,5	3,0	3,5
h , м	4,5	5,0	6,0	6,5
h_1 , м	1,5	1,8	2,2	2,8
h_2 , м	1,5	2,0	2,5	3,0
h_3 , м	1,0	1,2	1,5	1,8
g , кН/м	2,0	2,5	4,0	5,0
p , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
q_H , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53

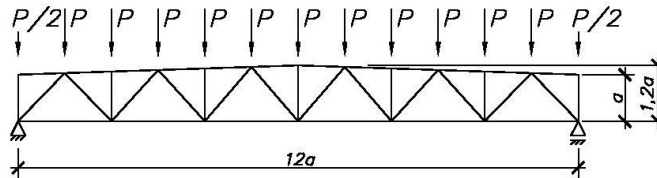


Компьютные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
l , м	9	12	15	18
a , м	1,5	2,0	2,5	3,0
h_1 , м	3,2	4,0	6,0	8,0
h_2 , м	1,2	1,5	2,8	2
g , кН/м	2,0	2,4	4,0	5,0
p , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
q_H , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вариант 1

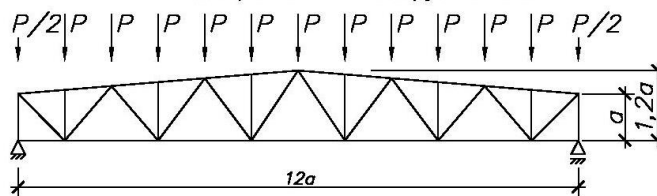
Подвариант	1	2	3
a , мм	2000	2500	3000
P , кН	30	38	45



Вариант 2

Подвариант	1	2	3
a , мм	2000	2500	3000
P , кН	30	38	45

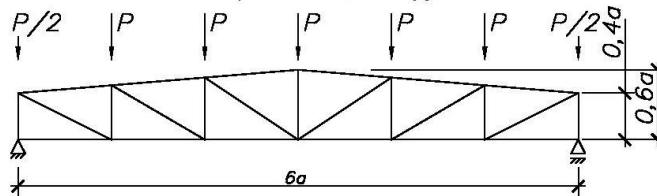
Размеры в мм, нагрузки в кН



Вариант 3

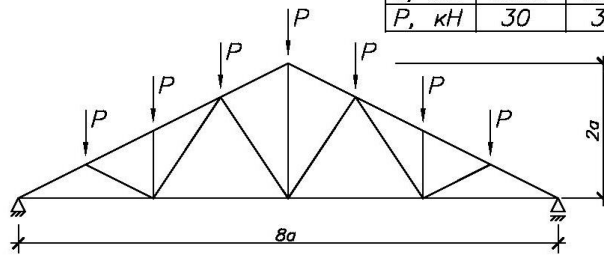
Подвариант	1	2	3
a , мм	3000	4500	6000
P , кН	50	65	80

Размеры в мм, нагрузки в кН



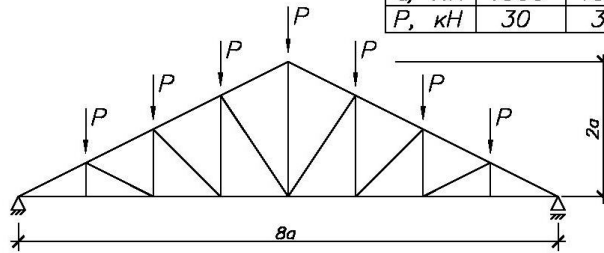
Вариант 4

Подвариант	1	2	3
a , мм	1500	1800	2000
P , кН	30	38	45



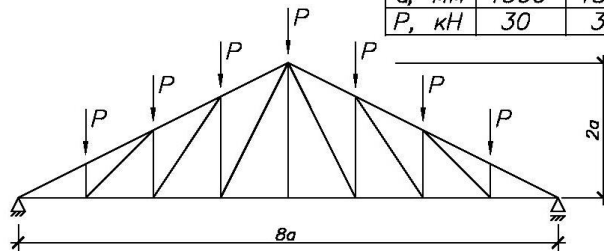
Вариант 5

Подвариант	1	2	3
a , мм	1500	1800	2000
P , кН	30	38	45



Вариант 6

Подвариант	1	2	3
a , мм	1500	1800	2000
P , кН	30	38	45



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Цель расчета строительных конструкций и группы предельных состояний. Основы расчета металлических конструкций.
2. Нормативные и расчетные сопротивления. Нормативные и расчетные нагрузки. Классификация нагрузок и воздействий. Сочетания нагрузок.
3. Свойства стали. Классификация и нормирование сталей.
4. Выбор стали. Сортамент.
5. Работа стали при одноосном и сложном напряженном состояниях.
6. Классификация сварных швов. Сварочные напряжения и деформации. Конструктивные требования к сварным швам.
7. Расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами.
8. Виды болтов. Виды болтовых соединений. Расчет соединений на болтах без контролируемого натяжения.
9. Расчет соединений на высокопрочных болтах. Конструирование болтовых соединений.
10. Основы расчета изгибаемых элементов.

11. Общая устойчивость изгибаемых элементов.
12. Местная устойчивость сжатой полки двутавровой балки. Местная устойчивость стенки двутавровой балки. Ребра жесткости стенки балки.
13. Определение оптимальной и минимальной высоты балки.
14. Общая характеристика балочных конструкций. Типы балочных клеток. Узлы сопряжения балок между собой.
15. Подбор и проверка сечения стальной прокатной балки.
16. Подбор и проверка сечения составной стальной балки.
17. Укрепление стенки стальной балки над опорой.
18. Изменение сечения стальной балки по длине.
19. Соединение поясов составной стальной балки со стенкой сварными швами.
20. Стыки балок, их классификация в зависимости от условий сборки, типов балок и видов соединений. Сварные стыки прокатных балок. Сварные стыки составных сварных балок.
21. Стык составной сварной балки на болтах без контролируемого натяжения.
22. Стык составной сварной балки на высокопрочных болтах.
23. Расчёт на прочность центрально растянутых или сжатых элементов. Расчёт на устойчивость центрально сжатых элементов.
24. Сплошные колонны. Подбор и проверка двутаврового сечения сплошной центрально сжатой колонны, включая проверку местной устойчивости ее элементов.
25. Конструктивные особенности сквозных колонн. Влияние решетки на устойчивость сквозной колонны.
26. Подбор и проверка сечения сквозной центрально сжатой колонны на планках. Определение расстояния между ветвями сквозной колонны на планках.
27. Расчет планок сквозной стальной центрально сжатой колонны.
28. Расчет и конструирование оголовков центрально сжатых колонн при опирании балок сверху.
29. Конструирование и расчет базы стальной центрально сжатой колонны.
30. Определение внецентренно сжатых стальных колонн. Подбор и проверка сечения сплошной внецентренно сжатой колонны в плоскости действия момента.
31. Проверка сечения стальной сплошной внецентренно сжатой колонны из плоскости действия момента.
32. Местная устойчивость поясов и стенки стальной сплошной внецентренно сжатой колонны. Расстановка и конструкция поперечных ребер жесткости.
33. Подбор сечения стальной сквозной внецентренно сжатой колонны. Проверка устойчивости ее ветвей из плоскости рамы.

34. Расчет и конструкция раскосной решетки стальной сквозной внецентренно сжатой колонны. Проверка устойчивости ветвей колонны в плоскости рамы.

35. Проверка устойчивости стальной сквозной внецентренно сжатой колонны в плоскости действия момента как единого стержня.

36. Конструирование и расчет базы стальной внецентренно сжатой колонны.

37. Конструирование и расчет анкерных болтов стальной внецентренно сжатой колонны.

38. Расчетные длины верхней и нижней частей колонны рамы стального каркаса промышленного здания.

39. Общие сведения о стальных фермах. Классификация ферм и области их применения.

40. Очертание стальных ферм. Схемы решеток ферм.

41. Высота стальной фермы. Расчет и действительная работа фермы. Расчетные длины элементов ферм. Предельные гибкости элементов ферм.

42. Типы сечений элементов стальных ферм. Компоновка сечений элементов фермы из парных уголков.

43. Подбор и проверка сечений стержней (растянутых и сжатых) стальной фермы из парных уголков. Подбор сечений элементов фермы по предельной гибкости.

44. Общие требования к конструированию ферм из парных уголков.

45. Расчет узлов фермы из парных уголков.

46. Общие сведения о связях стального каркаса производственного здания. Виды связей. Основы расчета связей.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса, 1 стандартную задачу и 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал 3 и более баллов.

2. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые раз-делы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы металлических конструкций	ПК-3, ПК-5	Тест, Расчётные работы №1, №2,

			Зачет, Устный опрос
2	Сварка металлических конструкций	ПК-3, ПК-5	Тест, Расчётные работы №1, №2, Зачет, Устный опрос
3	Элементы металлических конструкций	ПК-3, ПК-5	Тест, Расчётные работы №1, №2, Зачет, Устный опрос
4	Металлические конструкции производственных зданий	ПК-3, ПК-5	Тест, Расчётные работы №1, №2, Зачет, Устный опрос

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

Отчёт выполнения расчётных работ №1 и №2 осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время отчёта одной работы на одного студента составляет 20 мин.

При проведении устного зачёта обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачёте не должен превышать двух астрономических часов.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*».
2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*».
3. СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования».
4. ГОСТ 27772-2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия».
5. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».
6. Колоколов С.Б. Автоматизированное проектирование стального балочного перекрытия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колоколов С.Б., Никулина О.В., Лисов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург:

Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 136 с. - ЭБС «IPRbooks

7. Белов В.А. Моделирование и расчёт металлических конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Белов В.А., Круль К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 160 с. — ЭБС «IPRbooks».

8. Беляева С. Ю., Расчёт и конструирование несущих элементов каркаса однопролётного здания: учеб.-метод. пособие / С. Ю. Беляева, Д. Н. Кузнецов; Воронежский ГАСУ.- Воронеж, 2015.-137с.

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

- программный комплекс «SCAD Office версии 21.1»;
- программный комплекс «ЛИРА-САПР 2016 PRO»;
- Microsoft Office;
- Internet Explorer;
- СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>.);
- www.vorstu.ru – учебный портал ВГТУ;
- elibrary.ru;
- <https://картанауки.рф/>;
- dwg.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий предусмотрена специальным образом подготовленная учебная аудитория 2302 а:

Дисплейный класс с персональными компьютерами с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON, картриджи для заправки принтера, бумага.

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

По дисциплине «Основы расчёта строительных металлических конструкций» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняются расчётные работы.

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 строительных конструкций зданий и сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения расчётных работ рассказывается на практических занятиях. Выполнять расчётные работы обучающиеся в магистратуре должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой выполнения расчётных работ, защитой расчётных работ №1 и №2. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

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.
Практические занятия	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.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение расчётных работ.