

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета строительного факультета



Д.В. Панфилов /

17 января 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация проектирования строительных конструкций»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Проектирование, расчет и изготовление строительных сооружений и их элементов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

Д.Н. Кузнецов

Заведующий кафедрой
Металлических и
деревянных конструкций

Д.И. Емельянов

Руководитель ОПОП

В.А. Козлов

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков работы в современных специализированных программно-вычислительных комплексах для проектирования строительных конструкций зданий и сооружений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- изучение подходов в формировании расчётной схемы/модели для расчёта строительных конструкций зданий и сооружений;
- определение НДС строительных конструкций зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов;
- использование результатов численного расчета строительных конструкций при проектировании зданий и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация проектирования строительных конструкций» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация проектирования строительных конструкций» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-2 - Способностью применять методы проектирования, учитывая расчетные обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из металлических конструкций, методику проектирования строительных металлических конструкций
	Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов
	Владеть средствами автоматизированного проектирования металлических конструкций
ПК-2	Знать нормативные методики проектирования

	строительных конструкций зданий и сооружений
	Уметь принимать конструктивные решения и выполнять их расчетное обоснование с помощью специализированных вычислительных комплексов
	Владеть методиками автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация проектирования строительных конструкций» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

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	Теоретические основы МКЭ.	История развития МКЭ. Определения и основные операции с элементами. Способы глобального анализа конструкций.	4	2	12	18
2	Классификация расчётных схем/моделей.	Обзор видов КЭ. Стержневые КЭ, пластинчатые КЭ, объёмные КЭ.	4	2	12	18
3	Построение конечноэлементных моделей в среде вычислительного комплекса SCAD Office.	Общие сведения об вычислительном комплексе SCAD Office. Особенности интерфейса вычислительного комплекса SCAD Office. Формирование расчётных схем/моделей.	4	2	12	18
4	Расчётные схемы пластинчатого типа.	Особенности моделирования несущих конструкций из КЭ пластинчатого типа. Анализ результатов численных расчетов пластинчатых моделей конструкций.	2	4	12	18
5	Пример реализации МКЭ для пластинчатой расчётной схемы.	Выполнение расчета модели балочной конструкции при пластинчатой расчетной схеме.	2	4	12	18
6	Анализ результатов численного расчета.	Анализ полей распределения напряжений. Построение эпюр напряжений в характерных	2	4	12	18

	сечениях конструкции.				
		Итого	18	18	72
					108

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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-1	Знать требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из металлических конструкций, методику проектирования строительных металлических конструкций	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при отчёте практической работы	Выполнение практической работы в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работы в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Решение стандартных практических задач	Выполнение практической работы в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работы в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть средствами автоматизированного проектирования металлических конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по выполнению практической работы	Выполнение практической работы в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работы в срок, предусмотренный в рабочей программе
ПК-2	Знать нормативные методики проектирования строительных	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические	Выполнение практической работы в срок, предусмотренный в	Невыполнение работы в срок, предусмотренный в рабочей программе

	конструкций зданий и сооружений	вопросы при отчёте практической работы	рабочих программах	
	Уметь принимать конструктивные решения и выполнять их расчетное обоснование с помощью специализированных вычислительных комплексов	Решение стандартных практических задач	Выполнение практической работы в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работы в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть методиками автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по выполнению практической работы	Выполнение практической работы в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работы в срок, предусмотренный в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из металлических конструкций, методику проектирования строительных металлических конструкций	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть средствами автоматизированного проектирования металлических конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать нормативные методики проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь принимать конструктивные решения и выполнять их расчетное обоснование с помощью специализированных вычислительных комплексов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть методиками автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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. Что такое степень свободы

- а) Число конечных элементов системы;
- б) число загружений прикладываемых к системе;
- в) совокупность независимых координат (перемещения и/или вращения), полностью определяющая положение системы или тел в пространстве;**
- г) число шарнирно-неподвижных опор.

2. Конечные элементы для расчёта тонких пологих оболочек имеют

- а) 6 степеней свободы;
- б) 2 степени свободы;
- в) 4 степени свободы;
- г) 8 степеней свободы.**

3. Какие системы координат применяются в современных программных комплексах

- а) глобальные;
- б) локальные;
- в) глобальные и локальные;**
- г) пространственные.

4. Что обеспечивает снятие угловой связи

- а) линейное перемещение;
- б) жёсткую заделку;
- в) проскальзывание;
- г) свободный поворот.**

5. Сочетания каких нагрузок рассматривают при расчёте

- а) основные;
- б) особые;
- в) основные и важные;
- г) основные и особые.**

6. Временные нагрузки бывают

- а) длительные и мгновенные;
- б) длительные и кратковременные;**
- в) в течении суток и в течении года;
- г) большие и малые.

7. Значение снеговой нагрузки следует брать

- а) в соответствии со снеговым районом;**
- б) из ГОСТа;
- в) среднее в течении зимнего периода за год;
- г) по сортаменту.

8. Метод конечных элементов подразумевает

- а) разбиение системы на подобласти и элементы;**
- б) разбиение на отрезки;
- в) ограничение числа элементов системы;
- г) расчет методом сил.

9. Четырёхугольные конечные элементы плоской оболочки имеют

- а) нулевую Гауссову кривизну;**
- б) отрицательную Гауссову кривизну;
- в) положительную Гауссову кривизну;
- г) среднюю Гауссову кривизну.

10. Расчёт по второй группе предельных состояний подразумевает

- а) обеспечение прочности конструкций;
- б) обеспечение жёсткости конструкций;**
- в) расчёт на прогрессирующее обрушение;
- г) расчёт на действие ветровой нагрузки.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что означает понятие «геометрически изменяемая система»

- а) это система в которой нагрузка прикладывается только в узлах;
- б) это любая статически не определимая система;
- в) это система состоящая из замкнутых треугольников;
- г) это система форма которой может меняться без деформации элемента.**

2. Сгущение сетки конечных элементов системы приводит

- а) к возможности производить расчёты на устойчивость;
- б) к увеличению скорости расчёта;
- в) к увеличению точности расчётов;**
- г) к геометрической изменямости системы.

3. Поля напряжений отображают

- а) нормальные напряжения в конечных элементах;
- б) напряжения в пластинчатых и объёмных конечных элементах;**
- в) только отрицательные значения напряжений;
- г) значения главных напряжений.

4. Усилия вычисляемые в плоской раме

- а) T_x, M_y, Q_z ;
- б) N, M_y, Q_z ;**
- в) M_x, M_y, Q_z ;
- г) N, T, M .

5. Что могут воспринимать односторонние связи

- а) только ветровую нагрузку;
- б) только изгибающий момент;
- в) только сосредоточенную нагрузку;
- г) усилия только определённого знака.**

6. Ферменной конструкцией является

- а) система с жёстким примыканием элементов в узлах;
- б) система с регулярной решёткой;**

- в) статически определимая система;
- г) шарнирно-стержневая система.

7. Чем неподвижный шарнир отличается от подвижного

- а) это одинаковое условие закрепление;
- б) величиной перемещения;
- в) ограничением линейных перемещений относительно горизонтальной и вертикальной осей;
- г) ограничением на угол поворота.

8. По характеру действия нагрузка бывает

- а) маленькая и большая;
- б) постоянная и временная;
- в) сложная и простая;
- г) отрицательная и положительная.

9. Отрицательное усилие N в элементе означает

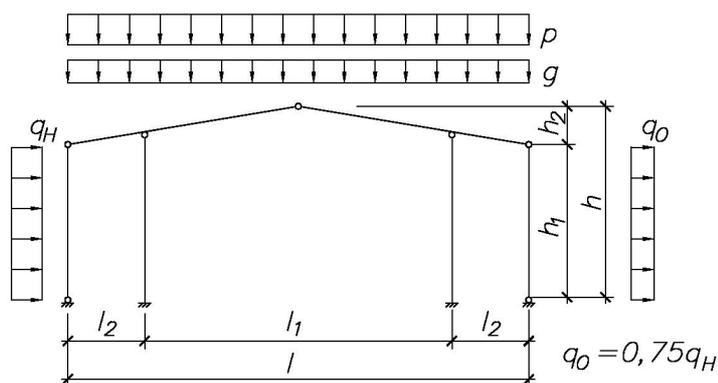
- а) элемент потерял прочность;
- б) элемент растянут;
- в) элемент сжат;
- г) элемент работает на изгиб.

10. Что означает работа элемента на центральное сжатие

- а) наличие в элементе только продольной силы N;
- б) наличие в элементе только изгибающего момента M_y и поперечной силы Q_z ;
- в) наличие в элементе только крутящего момента M_k ;
- г) наличие в элементе только поперечной силы Q_z .

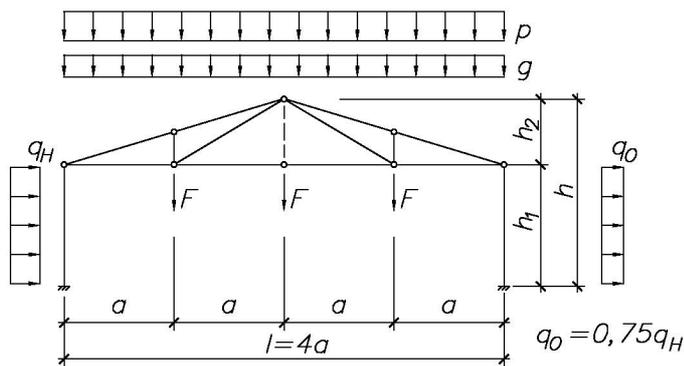
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
Варианты с подвариантами заданий:

Вариант 1, 4 подварианта



Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
l , м	12	15	18	24
l_1 , м	8	10	12	16
l_2 , м	2	2,5	3	4
h , м	4,6	5,25	7,0	8,0
h_1 , м	4,0	4,5	6,0	6,8
h_2 , м	0,6	0,75	1,0	1,2
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

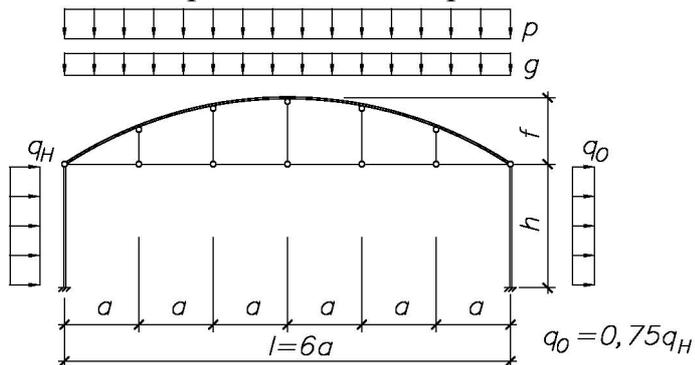
Вариант 2, 4 подварианта



Элемент, показанный штриховой линией, вводить по согласованию с преподавателем

Компьютерные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
l , м	8	10	12	16
a , м	2	2,5	3	4
h , м	4,5	5,25	6,5	8,0
h_1 , м	3,5	4,0	5,0	6,0
h_2 , м	1,0	1,25	1,5	2,0
g , кН/м	3,0	4,0	6,0	8,0
p , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
q_H , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53
F , кН	7,5	10,0	12,0	15,0

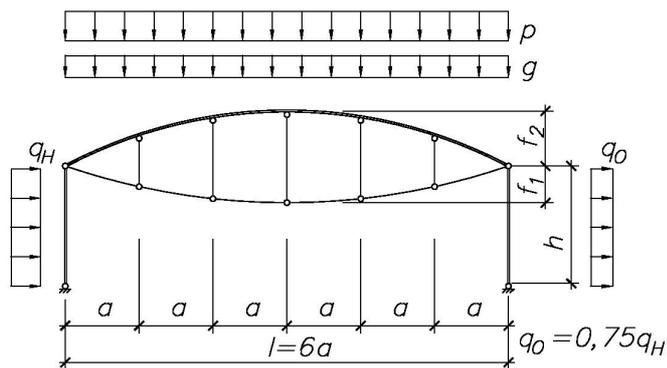
Вариант 3, 4 подварианта



Арка имеет параболическое очертание

Компьютерные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
l , м	24	30	36	42
a , м	4	5	6	7
f , м	4	5	6	7
h , м	4,5	6,0	7,5	9,0
g , кН/м	10,0	8,0	6,0	4,0
p , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
q_H , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53

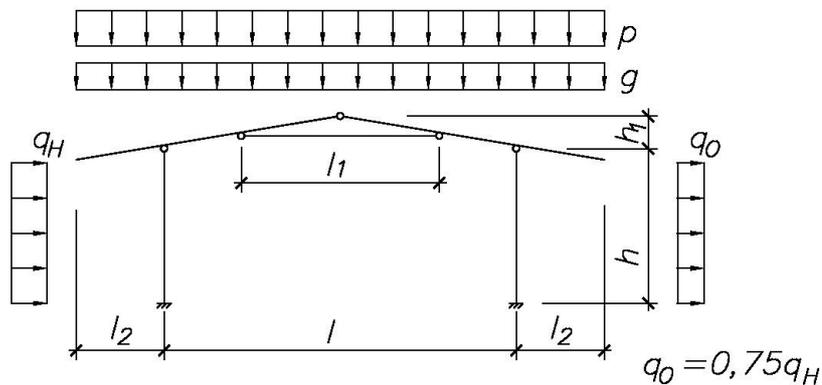
Вариант 4, 4 подварианта



Верхний арочный и нижний канатный пояса имеют параболическое очертание

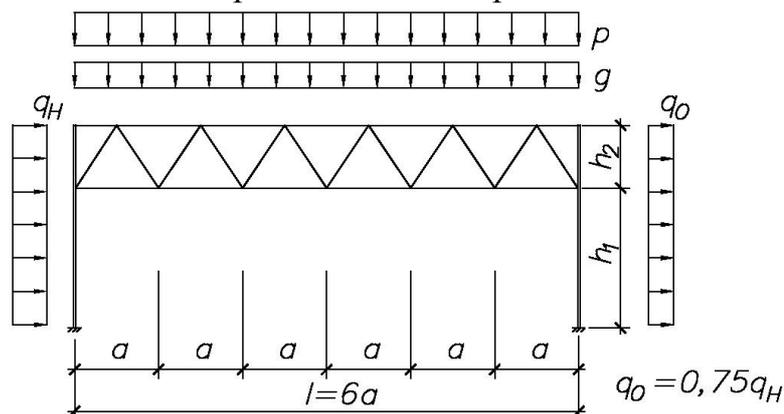
Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l, \text{ м}$	24	30	36	42
$a, \text{ м}$	4	5	6	7
$h, \text{ м}$	5	6	8	10
$f_1, \text{ м}$	1,0	1,2	1,6	1,8
$f_2, \text{ м}$	1,5	1,8	2,0	2,4
$g, \text{ кН/м}$	10,0	8,0	6,0	4,0
$p, \text{ кН/м}$	5,4	7,2	10,8	14,4
$q_H, \text{ кН/м}$	1,0	1,27	2,0	2,53

Вариант 5, 4 подварианта



Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l, \text{ м}$	8	10	12	16
$l_1, \text{ м}$	5	6	7	9
$l_2, \text{ м}$	1,5	2,0	2,5	3,0
$h, \text{ м}$	4,0	4,5	5,0	6,0
$h_1, \text{ м}$	1,0	1,25	1,5	2,0
$g, \text{ кН/м}$	2,0	2,5	4,0	5,0
$p, \text{ кН/м}$	5,4	7,2	10,8	14,4
$q_H, \text{ кН/м}$	1,0	1,27	2,0	2,53

Вариант 6, 4 подварианта



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

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Описать порядок сбора нагрузки и формирование расчётной схемы/модели.
2. Описать порядок назначения условий примыкания и условий закрепления расчётной схемы или модели.
3. Описать порядок назначения жёсткостных характеристик элементов строительных конструкций зданий и сооружений.
4. Описать порядок назначения нагрузки на расчётную схему (или модель).
5. Понятие - степень свободы и количество степеней свободы в принятой расчётной схеме (или модели).
6. Виды конечных элементов (КЭ) и их характеристики.
7. Глобальная и локальные системы координат в программных комплексах.
8. Состав библиотеки КЭ.
9. Порядок выполнения проверок по первой и второй группам предельных состояний конструкций при помощи вычислительных комплексов.
10. Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по прочности.
11. Расчётные длины: понятие, способ нахождения.
12. Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по устойчивости.
13. Местная устойчивость элементов строительных конструкций в программных комплексах.
14. Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по

деформациям.

15. Виды напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций.

16. Особенности назначения связевых элементов в схемах (или моделях).

17. Понятие устойчивости системы в целом и её проверка.

18. Прогрессирующее разрушение: общее описание и способы борьбы.

19. Учёт температурных воздействий на строительные конструкции.

20. Определение осадки фундаментов и влияние осадки на работу конструкций.

21. Анализ результатов расчёта и подготовка документации в современных программных комплексах.

7.2.5 Примерный перечень заданий 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 разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы МКЭ.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита практической работы
2	Классификация расчётных схем/моделей.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита практической работы
3	Построение конечноэлементных моделей в среде вычислительного комплекса SCAD Office.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита практической работы
4	Расчётные схемы пластинчатого типа.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита практической работы
5	Пример реализации МКЭ для пластинчатой расчётной схемы.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита практической работы
6	Анализ результатов численного расчета.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита практической работы

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.

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*». <http://docs.cntd.ru/document/456044318>

2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*». <http://docs.cntd.ru/document/456069588>

3. СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования». <http://docs.cntd.ru/document/456088764>

4. ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия». <http://docs.cntd.ru/document/1200133727>

5. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения». <http://docs.cntd.ru/document/1200115736>

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. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330543>

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. — <http://www.iprbookshop.ru/20012.html>.

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. – **150 экземпляров**

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:

- программный комплекс «SCAD Office версии 21.1»;
- программный комплекс «ЛИРА-САПР 2016 PRO»;
- программный комплекс «Revit 2022»;
- 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 занятий предусмотрена специальным образом подготовленная учебная аудитория 2304а:

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 «Автоматизация проектирования строительных конструкций» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 несущих элементов строительных конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения

<p>работа</p>	<p>учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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