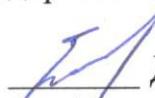


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:  
Зав. кафедрой «Металлических  
и деревянных конструкций»

  
Д.И. Емельянов  
«17» января 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Автоматизация проектирования строительных конструкций»

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство

**Направленность (профиль):** Проектирование, расчет и изготовление  
строительных сооружений и их элементов

**Квалификация выпускника:** магистр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения образовательной программы** 2 года

**Год начала подготовки:** 2025

Разработчики

  
\_\_\_\_\_

Д.Н. Кузнецов

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.

### **Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации**

<b>№ п/п</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Тип ОМ</b>	<b>Показатели оценивания</b>
1	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	Вопросы (тест) к зачету	Полнота знаний
		Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть средствами автоматизированного проектирования металлических конструкций	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-2	Знать нормативные методики проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	Вопросы (тест) к зачету	Полнота знаний
		Уметь принимать конструктивные решения и выполнять их расчетное обоснование с помощью специализированных вычислительных комплексов	Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть методиками автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	Прикладные задания	Наличие навыков

## ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

Вопросы к зачёту	
<b>ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</b>	
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.
<b>ПК-2 - Способностью применять методы проектирования, учитывая расчётные обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</b>	
1.	Расчётные длины: понятие, способ нахождения.
2.	Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по устойчивости.
3.	Местная устойчивость элементов строительных конструкций в программных комплексах.
4.	Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по деформациям.
5.	Виды напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций.
6.	Особенности назначения связевых элементов в схемах (или моделях).
7.	Понятие устойчивости системы в целом и её проверка.
8.	Прогрессирующее разрушение: общее описание и способы борьбы.
9.	Учёт температурных воздействий на строительные конструкции.
10.	Определение осадки фундаментов и влияние осадки на работу конструкций.
11.	Анализ результатов расчёта и подготовка документации в современных программных комплексах.

### Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

<b>ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</b>	
Перечень заданий для стандартных задач	
1.	<b>Что означает понятие «геометрически изменяемая система»:</b> 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.	<p><b>Сгущение сетки конечных элементов системы приводит:</b></p> <p>а) к возможности производить расчёты на устойчивость;</p> <p>б) к увеличению скорости расчёта;</p> <p><b>в) к увеличению точности расчётов;</b></p> <p>г) к геометрической изменяемости системы.</p>
3.	<p><b>Поля напряжений отображают:</b></p> <p>а) нормальные напряжения в конечных элементах;</p> <p><b>б) напряжения в пластинчатых и объёмных конечных элементах;</b></p> <p>в) только отрицательные значения напряжений;</p> <p>г) значения главных напряжений.</p>
4.	<p><b>Усилия вычисляемые в плоской раме:</b></p> <p>а) <math>T_x, M_y, Q_z</math>;</p> <p><b>б) <math>N, M_y, Q_z</math>;</b></p> <p>в) <math>M_x, M_y, Q_z</math>;</p> <p>г) <math>N, T, M</math>.</p>
5.	<p><b>Что могут воспринимать односторонние связи:</b></p> <p>а) только ветровую нагрузку;</p> <p>б) только изгибающий момент;</p> <p>в) только сосредоточенную нагрузку;</p> <p><b>г) усилия только определённого знака.</b></p>

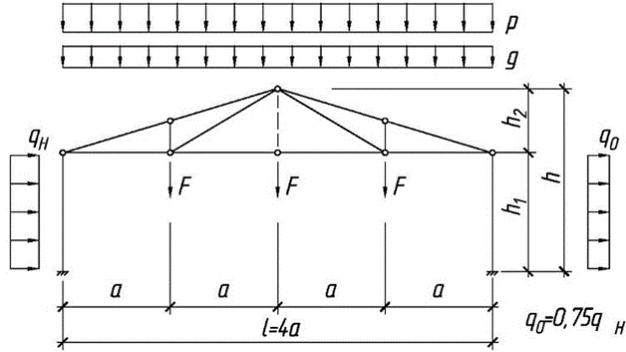
**Перечень заданий для прикладных задач**

1.

$q_0 = 0,75q_H$

Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l, \text{ м}$	12	15	18	24
$l_1, \text{ м}$	8	10	12	16
$l_2, \text{ м}$	2	2,5	3	4
$h, \text{ м}$	4,6	5,25	7,0	8,0
$h_1, \text{ м}$	4,0	4,5	6,0	6,8
$h_2, \text{ м}$	0,6	0,75	1,0	1,2
$g, \text{ кН/м}$	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

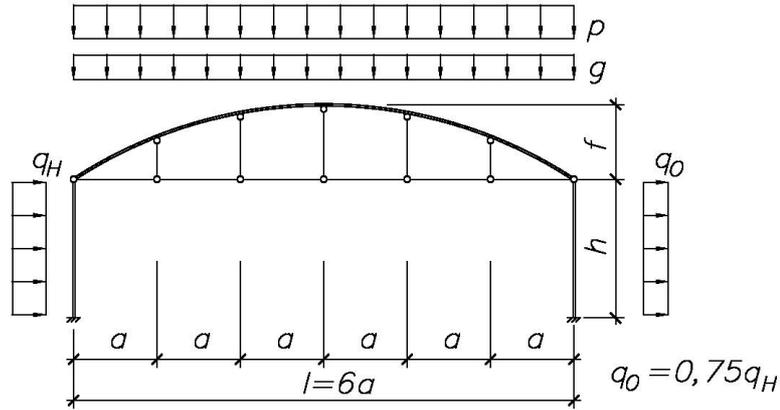
2.



Элемент, показанный штриховой линией, вводить по согласованию с преподавателем

Компоновочные 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

3.



Арка имеет параболическое очертание

Компоновочные 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

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

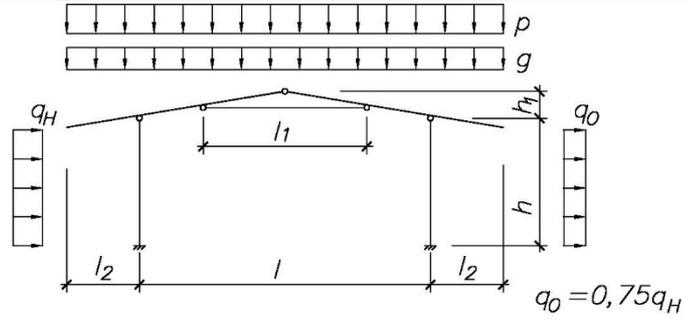
**Перечень заданий для стандартных задач**

1. Ферменной конструкцией является:  
 а) система с жёстким примыканием элементов в узлах;  
 б) система с регулярной решёткой;  
 в) статически определимая система;  
 г) шарнирно-стержневая система.

2. Чем неподвижный шарнир отличается от подвижного:

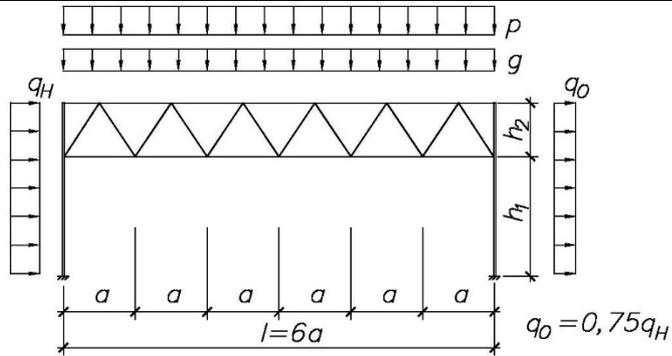


2.



Композитные 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

3.



Композитные 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