

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Ю.В. И.М. Чекваев И.И.

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.09.2023 11:31:41

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Строительная механика»**

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Профиль**

*«Городское строительство и хозяйство»*

**Квалификация**

бакалавр

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины «Строительная механика» является изучение методов расчета инженерных сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.

Задачами дисциплины «Строительная механика» являются

- изучение основных видов конструктивных составляющих зданий и сооружений;
- формирование навыков создания расчетных схем объектов архитектурного проектирования (инженерных сооружений);
- изучение методов расчетов внутренних усилий статически определимых и статически неопределимых инженерных сооружений;
- изучение методов расчетов перемещений в системах.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Строительная механика» относится к вариативной части профессионального цикла Б.1. Дисциплина обеспечивает логическую взаимосвязь между математическим, естественнонаучным и профессиональным циклами.

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины: химия, физика, математика, сопротивление материалов, технологические процессы в строительстве и другие. Последующими дисциплинами, для которых данная дисциплина является предшествующей металлические конструкции, железобетонные конструкции, основание и фундаменты и др. Таким образом, определяются этапы формирования конкретных компетенций

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

	<p>здания, сооружения промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПК-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПК-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания</p>	
--	---	---	--	--

			<p>назначения ПК-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПК-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p> <p>ПК-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию ПК- 4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания / ----- \ _____</p>	
--	--	--	--	--

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
 способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);  
 умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной  
 деятельности (ОПК-8);  
 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по

профилю деятельности (ПК-13);

способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15);

В результате освоения дисциплины студент должен.

**знать:**

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;

- основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;

**уметь:**

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

- работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями.

- графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

владеть:

- графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

- методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико - механических свойств;

### Объем дисциплины и виды учебной работы

**Таблица 1**

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестр	
			ОФО	ЗФО
	ОФО	ЗФО	5	5
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48/1,33</b>	<b>16/0,44</b>	<b>48/1,33</b>	<b>16/0,44</b>
В том числе:				
Лекции	32/0,88	8/0,22	32/0,88	8/0,22
Практические занятия	16/0,44	8/0,22	16/0,44	8/0,22
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60/1,66</b>	<b>128/2,55</b>	<b>60/1,66</b>	<b>92/2,55</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Изучение отдельных тем	30/0,83	36/1	30/0,83	36/1
Доклады		26/0,72		
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	22/0,61	46/1,28	22/0,61	36/1

Подготовка к экзамену		18/0,5	20/0,55	18/0,5	20/0,55
<b>Вид отчетности</b>		<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Всего часов
1	Введение.	1	-	1
2	Расчетная схема сооружения.	2	-	2
3	Кинематический анализ сооружений.	2	1	2
4	Основы расчета сооружений при подвижной нагрузке.	3	1	4
5	Расчет многопролетных шарнирных балок.	4	2	6
6	Расчет трехшарнирных арок.	4	2	6
7	Расчет ферм	2	2	4
8	Определение перемещений в стержневых системах.	4	2	6
9	Статически определимые системы. Метод сил.	2	2	4
10	Расчет неразрезных балок	2	2	4
11	Метод перемещений	2	2	4
12	Основы расчета сооружений на динамические нагрузки.	2	-	2
13	Основы расчета сооружений на устойчивость	2	-	2
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>48</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Предмет строительной механики. История строительной механики. Классификация систем.
2	Расчетная схема сооружения	Схематизация материалов, нагрузок, опор, форм сечений. Схематизация связей между элементами. Расчетные схемы пространственных сооружений.
3	Кинематический анализ сооружений	Основные понятия. Необходимое и достаточное условие геометрической неизменяемости. Порядок выполнения кинематического анализа.

4	Основы расчета сооружений при подвижной нагрузке	Опасные положения нагрузки. Методы расчета на подвижные нагрузки. Линии влияния опорных реакций и внутренних усилий для простых балок.
5	Расчет многопролетных шарнирных балок	Построение эпюр внутренних усилий в многопролетных шарнирных балках. Расчет внутренних усилий в многопролетных шарнирных балках при помощи линий влияния.
6	Расчет трехшарнирных арок	Виды трехшарнирных арок. Определение реакций опор в трехшарнирных арках. Расчет трехшарнирных арок при помощи линий влияния. Рациональная кривая трехшарнирной арки.
7	Расчет ферм	Классификация ферм. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах. Анализ распределения внутренних усилий в простых фермах при вертикальной нагрузке. Расчет простых ферм при помощи линий влияния. Расчет внутренних усилий в сложных фермах, в частности, в шпренгельных фермах.
8	Определение перемещений в стержневых системах	Работа статической нагрузки. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений. Формула Максвелла- Мора. Особенности определения перемещений от действия температуры и от осадки опор. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора.
9	Статически определимые системы. Метод сил	Особенности статически неопределимых систем. Расчет степени статически неопределимых систем. Идея метода сил. Канонические уравнения метода сил. Определение внутренних усилий в статически неопределимых системах. Особенности расчета статически неопределимых систем на действие температуры и на осадку опор. Особенности определения перемещений в статически неопределимых систем.
10	Расчет неразрезных балок	Особенности выбора основной системы метода сил. Уравнение трех моментов. Построение эпюр внутренних усилий в неразрезных балках. Объемлющие эпюры изгибающих моментов.
11	Метод перемещений	Идея метода перемещений. Система канонических уравнений метода перемещений. Проверки расчета методом перемещений. Упрощения при расчете симметричных систем методом перемещений. Особенности расчета методом перемещений на температурное воздействие и на осадку опор.
12	Основы расчета сооружений на динамические нагрузки	Виды динамических нагрузок. Свободные колебания. Вынужденные колебания, в частности, при действии вибрационной нагрузки. Удар. Расчет на вибрационную нагрузку методом сил методом сил. Меры борьбы с вибрационными воздействиями.

13	Основы расчета сооружений на устойчивость	Методы расчета на устойчивость. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы. Устойчивость центрально сжатого стержня. Устойчивость плоских ферм, в частности, расчет методом перемещений. Устойчивость арок. Устойчивость тонкостенных стержней. Потеря устойчивости плоской формы изгиба.
----	---	---

### 5.3. Лабораторный практикум - не предусмотрен

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание дисциплины
1	Кинематический анализ плоских систем	Кинематический анализ
2	Построение эпюр внутренних усилий в многопролетной шарнирной балке	Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий. Построение эпюр.
3	Расчет многопролетной балки при помощи линии влияния	Определение опорных реакций. Построение эпюр.
4	Аналитический расчет трехшарнирной арки	Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий. Построение эпюр.
5	Аналитический расчет внутренних усилий в простой шарнирной балке	Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий. Построение эпюр.
6	Определение перемещений в плоской раме	Определение опорных реакций. Построение эпюр.
7	Расчет статически неопределимой рамы методом сил на силовое воздействие	Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий. Построение эпюр.

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Аналитический расчет внутренних усилий в простой ферме
2.	Расчет простой шарнирной фермы при помощи линий влияния
3.	Расчет неразрезной балки
4.	Расчет рамы методом перемещений

#### Рекомендуемый список для самостоятельной работы:

1. Основы метода конечных элементов. Введение. Расчет стержневых систем. Конспект лекций. Сост. Л.Е.Кондратьева. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. 36 с.

2. Расчет стержневых систем. Практикум. Часть 1. Сост.: В.М.Кислов, Л.Е.Кондратьева, И.А.Черноусова. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2009. 86 с.

3. Строительная механика. Методические указания к выполнению заданий для студентов строительных специальностей заочной формы обучения. Сост. Л.Е.Кондратьева,



## **7. Оценочные средства**

### **Аттестационные вопросы к 1-ой рубежной аттестации**

1. Предмет строительной механики. Классификация систем
2. Расчетная схема сооружения
3. Кинематический анализ плоских систем
4. Линии влияния опорных реакций для простых балок
5. Линии влияния внутренних усилий для простых балок
6. Правила загрузки линий влияния
7. Особенности расчета многопролетных шарнирных балок
8. Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках
9. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах
10. Особенности построения линий влияния внутренних усилий в простых фермах
11. Особенности расчета внутренних усилий в шпренгельных фермах
12. Работа статической нагрузки (выражение через нагрузки)
13. Работа статической нагрузки (выражение через внутренние усилия)

### **Аттестационные вопросы ко 2-ой рубежной аттестации**

1. Формула Максвелла-Мора
2. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора
3. Статически определимые и статически неопределимые системы
4. Идея метода сил
5. Система канонических уравнений метода перемещений
6. Проверки расчета методом сил
7. Особенности расчета методом сил на температурное воздействие
8. Расчет неразрезных балок.
9. Идея метода перемещений
10. Система канонических уравнений метода перемещений
11. Проверки расчета методом перемещений
12. Особенности расчета симметричных систем методом перемещений
13. Основная идея метода конечных элементов
14. Виды динамических нагрузок. Основы расчета на вибрационную нагрузку
15. Методы расчета систем на устойчивость
16. Основы расчета рам на устойчивость

### **Вопросы на экзамен**

1. Предмет строительной механики. Классификация систем
2. Расчетная схема сооружения
3. Кинематический анализ плоских систем
4. Линии влияния опорных реакций для простых балок
5. Линии влияния внутренних усилий для простых балок
6. Правила загрузки линий влияния
7. Особенности расчета многопролетных шарнирных балок
8. Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках
9. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах
10. Особенности построения линий влияния внутренних усилий в простых фермах
11. Особенности расчета внутренних усилий в шпренгельных фермах
12. Работа статической нагрузки (выражение через нагрузки)
13. Работа статической нагрузки (выражение через внутренние усилия)
14. Формула Максвелла-Мора
15. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора

16. Статически определимые и статически неопределимые системы
17. Идея метода сил
18. Система канонических уравнений метода перемещений
19. Проверки расчета методом сил
20. Особенности расчета методом сил на температурное воздействие
21. Расчет неразрезных балок.
22. Идея метода перемещений
23. Система канонических уравнений метода перемещений
24. Проверки расчета методом перемещений
25. Особенности расчета симметричных систем методом перемещений
26. Основная метода конечных элементов
27. Виды динамических нагрузок. Основы расчета на вибрационную нагрузку
28. Методы расчета систем на устойчивость
29. Основы расчета рам на устойчивость

**Образец билета к экзамену**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**имени акад. М.Д. Миллионщикова**

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

кафедра Строительные конструкции

Билет №

на экзамен по дисциплине Строительная механика

для студентов гр. ПГС

1. Линии влияния опорных реакций для простых балок
2. Идея метода сил
3. Задача (приложение)

Зав. кафедрой «СК»

Мажиев Х.Н.

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**имени акад. М.Д. Миллионщикова**

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

кафедра Строительные конструкции

Билет №

1 -ой рубежной аттестации по дисциплине Строительная механика

для студентов гр. ПГС

1. Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках
2. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах
3. Построение эпюр внутренних усилий в простой балке

Зав. кафедрой «СК»

Мажиев Х.Н.

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**имени акад. М.Д. Миллионщикова**

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

кафедра Строительные конструкции

Билет №

2-ой рубежной аттестации по дисциплине Строительная механика

для студентов

гр. ПГС

1. Идея метода перемещений
2. Расчет неразрезных балок.
3. Определение перемещений в плоской раме

Зав. кафедрой «СК»

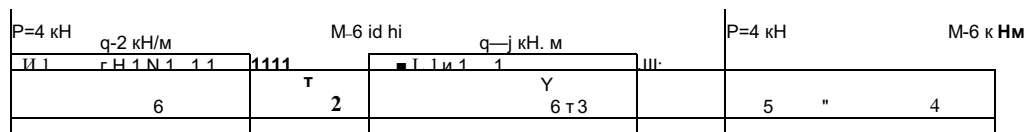
Мажиев Х.Н.

### Текущий контроль

**Задача 1. «Расчет статически определимой многопролетной балки» Задание:**

1. Построить эпюры  $M$  и  $Q$  аналитическим способом
2. Построить линии влияния  $M$  и  $Q$  для заданных сечений 1 и 2 и линии влияния реакций 2-х опор по выбору.
3. Составить сравнительную таблицу вычислений  $M$  и  $Q$  в сечениях 1 и 2 и опорных реакций, выполненных аналитически и по линиям влияния.

### Исходные данные



### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература

1. Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А. Основы строительной механики стержневых систем. - М.: АСВ, 1996.
2. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. I. Статически определимые системы: Учеб. Пос. - М.: Изд-во АСВ, 1999.

3. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. II. Статически неопределимые системы: Учеб. Пос. - М.: Изд-во АСВ, 2000.

4. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Учебник для вузов. Изд. 9-е, испр. М: изд-во «Лань», 2005. 655 с.

#### б) дополнительная литература

1. Киселев В.А. Строительная механика. Общий курс. М.:Стройиздат, 1986.520с
2. Александров А.В., Потапов В.Д., Землев В.Б. Строительная механика. Учебник для вузов. Часть 1. М: «Высшая школа», 2007. 703 с.
3. Смирнов А.Р., Александров А.В., Лащенко Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. М: Стройиздат, 1984.
4. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статика стержневых систем). Учеб. пособие для студентов вузов. Г.К.Клейн и др. М: «Высшая школа», 1980. 384 с.
5. Основы метода конечных элементов. Введение. Расчет стержневых систем. Конспект лекций. Сост. Л.Е.Кондратьева. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. 36 с.
6. Расчет стержневых систем. Практикум. Часть 1. Сост.: В.М.Кислов, Л.Е.Кондратьева, И.А.Черноусова. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2009. 86 с.
7. Строительная механика. Методические указания к выполнению заданий для студентов строительных специальностей заочной формы обучения. Сост. Л.Е.Кондратьева, И.А.Черноусова. Владимир: РИК ВлГУ, 2004. 42 с.
8. Методические указания к курсовой работе № 1 по строительной механике. Сост. М.Г.Танкеева, Л.Е.Кондратьева. Владимир: Владим. гос. ун-т, 1999. 24 с.
9. Методические указания к курсовой работе № 2 по строительной механике. Сост. Л.Е.Кондратьева, М.Г.Танкеева, С.А.Маврина. Владимир: Владим. гос. ун-т, 2000. 24 с.б)

**в) Ресурсы сети Интернет**

- 1) [stroitmeh.ru](http://stroitmeh.ru)
- 2) <http://archvuz.ru>.
- 3) <http://www.twirpx.com/files/mechanics/building/>
- 4) <http://mathenglish.ru/mechanics/darkov1.pdf>
- 5) <http://e.lanbook.com>
- 6) <http://ibooks.ru>
- 7) <http://studentlibrary.ru>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс, Рекомендуемый перечень компьютерных программ: «ЛИРА», Программный комплекс «РАДИУС» для расчета сооружений на прочность, устойчивость и динамику.

**Составитель:**

доцент каф. «СК»



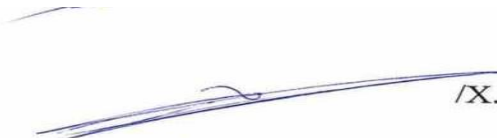
Р.Г. Бисултанов

**Согласовано:**

Зав. каф. «СК», д.т.н. профессор

Х.Н. Мажиев

Зав. выпускающей каф.  
«Строительные конструкции»



/Х.Н. Мажиев/

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева/

