

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.09.2022 11:51:55

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a3825191a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М. Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



09 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Сопротивление материалов»**

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Направленность (профили)**

**«Городское строительное хозяйство»**

**Квалификация**

*Бакалавр*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Сопротивление материалов» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства.

Задачи дисциплины - дать студенту необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета плоских и пространственных элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к Блоку 1, части дисциплин (модулей) формируемых участниками образовательных отношений и базируется на дисциплинах: высшая математика, физика, механика. В свою очередь, данный курс является предшествующей дисциплиной для курсов: строительная механика, металлические конструкции.

## 3. Требования к входным знаниям, умениям студентов.

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие и формирование обще профессиональных и профессиональных компетенций и индикаторов их достижений:

ПКО-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

ПКО-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний;

ПКО-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

**Таблица 1**

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			4	4
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	64/1,8	16/0,4	64/1,8	16/0,4
В том числе:				
Лекции	32/0,8	8/0,2	32/0,8	8/0,2
Практические занятия	16/0,5	4/0,1	16/0,5	4/0,1
Лабораторные работы	16/0,5	4/0,1	16/0,5	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>80/2,2</b>	<b>128/3,5</b>	<b>80/2,2</b>	<b>128/3,5</b>
В том числе:				
Темы для самостоятельной работы	22/0,3	38/1,05	22/0,3	38/1,05
Расчетно-графические работы	22/0,3	38/1,05	22/0,3	38/1,05
<i>И другие виды самостоятельной работы:</i>	36/1,0	52/1,4	36/1,0	52/1,4
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	26/0,7	18/0,5	26/0,7
Подготовка к экзамену	18/0,5	24/0,7	18/0,5	24/0,7
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
--	-------------------------	----------	----------	----------	----------

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

**Таблица 2**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб., зан. часы	Всего часов
1	Введение. Растяжение и сжатие.	4	3	6	13
2	Сложные случаи растяжения и сжатия	6	3	-	9
3	Изгиб. Проверка прочности балок	6	3	6	13
4	Перемещение в балках при изгибе	6	3	6	13
5	Потенциальная энергия. Статически неопределимые балки	4	3	-	7
6	Сложное сопротивление	6	3	-	9

### 5.2. Лекционные занятия

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Растяжение и сжатие.	Введение. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии в пределах упругости. Подбор сечений. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия различных материалов и основы выбора допускаемых напряжений.
2	Сложные случаи растяжения и сжатия	Расчет статически неопределимых систем по допускаемым напряжениям. Учет собственного веса при растяжении и сжатии. Сложное напряженное состояние. Напряжения и деформации. Проверка прочности материала при сложном напряжении.
3	Изгиб. Проверка прочности балок	Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Вычисление нормальных напряжений при изгибе и проверка прочности балок. Вычисление моментов инерции плоских фигур. Касательные и главные напряжения в балках.
4	Перемещение в балках при изгибе	Аналитический способ определения перемещений. Балки переменного сечения.
5	Потенциальная энергия. Статически неопределимые балки	Применение понятия о потенциальной энергии к определению перемещений. Статически неопределимые балки.
6	Сложное сопротивление	Косой изгиб. Совместное действие кручения и изгиба. Общий случай сложного сопротивления. Расчет по допускаемым нагрузкам. Понятие о расчете по предельным нагрузкам.

### 5.3. Лабораторный практикум

**Таблица 5**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Растяжение и сжатие.	Решение задач на темы: Статически определимые системы и статически неопределимые системы. Учет собственного веса.
3	Изгиб. Проверка прочности балок	Решение задач на темы: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.

4	Перемещение в балках при изгибе	Решение задач на темы: Аналитический способ определения перемещений.
---	---------------------------------	--

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Растяжение и сжатие.	Решение задач на темы: Статически определимые системы и статически неопределимые системы. Учет собственного веса. <b>Таблица 6</b>
2	Сложные случаи растяжения и сжатия	Решение задач на тему: Линейное и плоское напряженное состояние.
3	Изгиб. Проверка прочности балок	Решение задач на темы: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.
4	Перемещение в балках при изгибе	Решение задач на темы: Аналитический способ определения перемещений.
5	Потенциальная энергия. Статически неопределимые балки	Решение задач на тему: Расчет статически неопределимых систем.
6	Сложное сопротивление	Решение задач на темы: Косой изгиб. Совместное действие изгиба с растяжением или сжатием.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1. Темы по самостоятельной работе

1. Расчет гибких нитей.
2. Кручение. Проверка прочности и жесткости скручиваемого стержня.
3. Центр изгиба составные балки.
4. Графоаналитический метод вычисления перемещений при изгибе
5. Совместное действие изгиба и растяжения или сжатия.
6. Толстостенные и тонкостенные сосуды.
7. Кривые стержни. 8. Напряжения при колебаниях.
9. Основы расчетов на ползучесть.

#### 6.1.1. Темы для расчетно-графических работ

1. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.
2. Расчет статически неопределимых систем методом сил.
3. Устойчивость прямых стержней.

### 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Буланов Э.А. Решение задач по сопротивлению материалов / Буланов Э.А. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-00101-797-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - URL: <http://www.iprbookshop.ru/6567>
2. Саидов М.А. Сопротивление материалов: методические указания к выполнению Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по сопротивлению материалов / Саидов М.А., Шуаипов А.А. - ГГНТУ, 2016. - 71 с.

## 7. Оценочные средства

1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии в пределах упругости. 2. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия различных материалов и основы выбора допускаемых напряжений.
3. Расчет статически неопределимых систем по допускаемым напряжениям.
4. Учет собственного веса при растяжении и сжатии.
5. Проверка прочности материала при сложном напряжении.
6. Внутренние силовые факторы при изгибе.
7. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
8. Вычисление нормальных напряжений при изгибе и проверка прочности балок.

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К 1 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№	Задание	баллы
1	Что не изучает наука о сопротивлении материалов? Сколько внутренних силовых факторов определяют с помощью метода сечений?	2
2	Какой вид имеет закон Гука при кручении?	2
3	В каких единицах измеряется модуль упругости материалов $E$ (модуль Юнга)? Как обозначают допускаемые нормальные напряжения?	4
4	Чему равно максимальное касательное напряжения при осевом растяжении (сжатии)?	6
5	Груз подвешен к стальной проволоке, размеры которой до деформации были следующими: $L=3$ м и $d=1,6$ мм. Удлинение проволоки оказалось равным 1,5 мм. Затем тот же груз был подвешен к медной проволоке длиной $L_i=1,8$ м и диаметром $d_i=3,2$ мм. Ее удлинение получилось равным 0,39 мм. Определить модуль упругости медной проволоки, если модуль упругости стальной $E = 2 \cdot 10^6$ кг/см <sup>2</sup> . Ответ: $1,15 \cdot 10^6$ кг/см <sup>2</sup> .	6

#### ВОПРОСЫ КО 2 АТТЕСТАЦИИ

1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии в пределах упругости.
2. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия различных материалов и основы выбора допускаемых напряжений.
3. Расчет статически неопределимых систем по допускаемым напряжениям.
4. Учет собственного веса при растяжении и сжатии.
5. Проверка прочности материала при сложном напряжении.
6. Внутренние силовые факторы при изгибе.
7. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
8. Вычисление нормальных напряжений при изгибе и проверка прочности балок.
9. Вычисление моментов инерции плоских фигур.
10. Касательные и главные напряжения в балках.
11. Применение понятия о потенциальной энергии к определению перемещений.
12. Статически неопределимые балки.

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА КО 2 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№	Задание	баллы
1	Что не изучает наука о сопротивлении материалов? Сколько внутренних силовых факторов определяют с помощью метода сечений?	2

2	Какой вид имеет закон Гука при кручении?	2
3	В каких единицах измеряется модуль упругости материалов $E$ (модуль Юнга)? Как обозначают допускаемые нормальные напряжения?	4
4	Чему равно максимальное касательное напряжения при осевом растяжении (сжатии)?	6
5	Полное напряжение по одной из площадок, проведенных через выбранную точку элемента конструкции, равно $300 \text{ кг/см}^2$ . Оно наклонено к этой площадке под углом $60^\circ$ . По площадке, перпендикулярной к первой, действуют лишь касательные напряжения. Найти наибольшее растягивающее напряжение в этой точке. Ответ: $328 \text{ кг/см}^2$ .	6

### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Вычисление моментов инерции плоских фигур.
2. Касательные и главные напряжения в балках.
3. Применение понятия о потенциальной энергии к определению перемещений.
4. Статически неопределимые балки.
5. Косой изгиб.
6. Совместное действие кручения и изгиба.
7. Общий случай сложного сопротивления.
8. Расчет по допускаемым нагрузкам.
9. Понятие о расчете по предельным нагрузкам.
10. Проверка сжатых стержней на устойчивость.
11. Более сложные вопросы проверки элементов конструкций на устойчивость.
12. Учет сил инерции.
13. Напряжения при ударе.
14. Проверка прочности материала при переменных напряжениях.
15. Расчет гибких нитей.
16. Кручение. Проверка прочности и жесткости скручиваемого стержня.
17. Центр изгиба составные балки.
18. Графоаналитический метод вычисления перемещений при изгибе
19. Совместное действие изгиба и растяжения или сжатия.
20. Толстостенные и тонкостенные сосуды.
21. Кривые стержни.
22. Напряжения при колебаниях.

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К ЭКЗАМЕНУ

#### ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра « Прикладная механика и инженерная графика»  
дисциплина - Сопротивление материалов

#### Экзаменационный билет №

1. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях.

2. Графическое определение напряжений (круг Мора).

3. Деревянная балка прямоугольного поперечного сечения  $18 \times 20 \text{ см}$  пролетом  $l=4 \text{ м}$  свободно опирается по концам и загружена сплошной нагрузкой  $Q=2 \text{ т}$ , равномерно распределенной на половине длины балки. Найти прогиб посередине пролета балки и углы поворота опорных реакций.

$$\text{Ответ: } I_{n, \text{прог}} = - \frac{5Ql^3}{384EJ} = -1,39 \text{ см}$$

протокол № \_\_, 20\_\_ г. \_\_ Утверждаю зав. кафедрой М.А. Саидов ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

№	вопрос	вариант ответа	
1	Что не изучает наука о сопротивлении материалов?	прочность	1
		твердость	2
		жесткость	3
		устойчивость	4
2	Сколько внутренних силовых факторов определяют с помощью метода сечений?	2	1
		4	2
		5	3
		6	4
3	В каких единицах измеряется модуль упругости материалов $E$ (модуль Юнга)?	[МПа]	1
		[кН]	2
		[кНм]	3
		кН/м]	4
4	Как обозначают допускаемые нормальные напряжения?	σ <sub>т</sub>	1
		σ <sub>о</sub>	2
		[Р]	3
		Р	4
5	Чему равно максимальное касательное напряжения при осевом растяжении (сжатии)?	σ/2	1
		σ	2
		2σ	3
		0	4

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

- Агаханов М.К. Сопротивление материалов: учебное пособие / Агаханов М.К., Богопольский В.Г.. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 268 с. — ISBN 978-5-7264-1252-8. — Текст: электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS - URL: <http://www.iprbookshop.ru/42912.html>
- Агапов В.П. Сопротивление материалов: учебник / Агапов В.П.. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-72640805-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26864.html>

### б) дополнительная литература:

- Кидакоев А.М. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие для тестового контроля / Кидакоев А.М., Шайлиев Р.Ш.. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27232.html>

2. Задания по расчетно-графическим работам по сопротивлению материалов. Часть 1 / . — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 50 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20002.html>

**в) интернет-ресурсы:**

1. <http://www.mysopromat.ru> - электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
2. <https://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Интернет-библиотека
2. Наборы диапозитивов (фолий) для лекционных занятий.
3. Набор плакатов.
4. Электронный конспект лекций
5. Тесты для компьютерного тестирования
6. Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Класс с видеопроектором. Компьютерный класс. Специализированная лаборатория.



**Составитель:**

Доцент кафедры

«Прикладная механика и инженерная графика»



**М.А. Саидов**

**СОГЛАСОВАНО:**

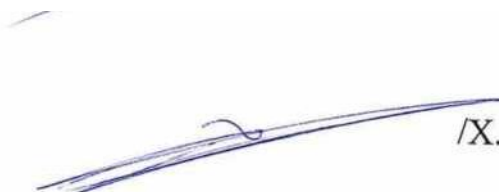
Зав. кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»



**М.А. Саидов**

Зав. выпускающей каф.

«Строительные конструкции»



/X.N. Мажиев/

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева/