	<p><b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра сопротивления материалов</p>	ПВИ - 26 - 124 - 2024
---	--	-----------------------

Утверждаю

Ректор НИУ МГСУ

П.А. Акимов




«16» октября 2023 г.

## Программа вступительного испытания

для поступающих по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности

### 1.1.8. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Москва, 2023

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Цели и задачи вступительного испытания.

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела сформирована на основе программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела, утвержденной НИУ МГСУ.


Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с установленными федеральными государственными требованиями к структуре программ аспирантуры, условиям их реализации, срокам освоения этих программ, с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

### 2. Требования к уровню подготовки поступающих.

В программу вступительного испытания включены базовые вопросы, которыми должен владеть специалист или магистр для успешного освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.

Поступающий должен знать основные теоретические сведения в области научной специальности с учетом её специализации, уметь применять свои знания для решения типовых задач в области научной специальности с учетом её специализации, иметь навыки проектирования и решения нетиповых задач, знать и уметь применять нормативную документацию и специальную терминологию.

### 3. Порядок и форма проведения вступительного испытания.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 3 Всего листов 11

Вступительное испытание проводится в устно-письменной форме с предварительной подготовкой ответа и обязательной устной беседой с экзаменационной комиссией.

#### 4. Описание вида контрольно-измерительных материалов.

Вступительное испытание состоит из 4 заданий:

Задания № 1 - № 3 представляют из себя теоретические вопросы и (или) практические задания (задачи) по научной специальности.

Задание № 4 представляет из себя собеседование по вопросам современных тенденций развития отрасли, актуальных и перспективных направлениях научных исследований. В данном вопросе поступающему необходимо раскрыть предполагаемую тематику собственных научных исследований.

#### 5. Продолжительность вступительного испытания.

Продолжительность вступительного испытания составляет:


- письменная часть (подготовка) – 30 минут;
- устная часть (ответ) – не более 15 минут.

#### 6. Шкала оценивания.

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Каждый вопрос оценивается в 25 баллов по следующим критериям:

Критерий оценивания	Начисляемый балл
Получен полный ответ на поставленный. Ответ последователен, логичен, продемонстрирована способность грамотно излагать материал и отвечать на дополнительные вопросы по заданной тематике.	25
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Частично или не в полном объеме получены ответы на дополнительные (уточняющие) вопросы по заданной тематике.	15




	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельностью Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 4 Всего листов 11

Критерий оценивания	Начисляемый балл
Получен неполный ответ, но при этом продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала.	10
Продемонстрированы базовые знания основной части материала.	5
Ответ не получен, отсутствует понимание заданного вопроса. Поступающий отказался от устной части вступительного испытания.	0

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема на обучение на очередной учебный год.

#### **7. Язык проведения вступительного испытания.**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельностью Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
(ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ)**

**1. ТЕОРИЯ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ.**

**1.1. Напряженное состояние в окрестности точки.**

- Тензор напряжений.
- Дифференциальные уравнения равновесия Навье.
- Напряжения на наклонных площадках. Условия на поверхности.
- Главные напряжения и главные площадки.
- Инварианты напряженного состояния.

**1.2. Теория деформаций.**

- Линейные и угловые деформации. Составляющие перемещения.
- Зависимости между перемещениями и деформациями Коши.
- Тензор деформаций. Объемная деформация.
- Уравнения сплошности Сен-Венана.


**1.3. Связь между напряжениями и деформациями.**

- Обобщенный закон Гука.
- Различные формы записи обобщенного закона Гука.
- Потенциальная энергия деформации.

**1.4. Решение задачи теории упругости.**

- Полная система уравнений теории упругости.
- Граничные условия.
- Постановка задач теории упругости в перемещениях.
- Постановка задач теории упругости в напряжениях.

**2. ПЛОСКАЯ ЗАДАЧА ТЕОРИИ УПРУГОСТИ.**

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1

## **2.1. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.**

- Плоская деформация.
- Обобщенное плоское напряженное состояние.
- Решение плоской задачи в напряжениях. Функция напряжений.
- Решение плоской задачи в полиномах.
- Расчет подпорной треугольной стенки.

## **2.2. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.**

- Основные уравнения задачи в полярных координатах.

## **2.3. Простое радиальное напряженное состояние.**

- Основные уравнения задачи в полярных координатах.
- Задача о клине, нагруженном в вершине силой.
- Действие силы, приложенной к границе полуплоскости.
- Задача Фламана.


## **2.4. Осесимметричные задачи.**

- Полярно-симметричное распределение напряжений.
- Решение в перемещениях.
- Решение в напряжениях.
- Расчет толстостенной трубы. Постановка граничных условий.

## **3. ИЗГИБ ТОНКИХ ПЛАСТИН.**

### **3.1. Изгиб прямоугольной пластины.**

- Основные понятия и гипотезы.
- Перемещения, деформации, напряжения и внутренние усилия в пластине.
- Дифференциальное уравнение изгиба пластины.
- Постановка граничных условий.
- Потенциальная энергия при изгибе пластины.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
		Лист 7 Всего листов 11	

### **3.2. Расчет шарнирно-опертых прямоугольных пластин.**

- Расчет шарнирно-опертых прямоугольных пластин с помощью двойных тригонометрических рядов.
- Расчет прямоугольных пластин с помощью одинарных тригонометрических рядов.


### **3.3. Расчет прямоугольных пластин вариационным методом.**

- Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений.
- Метод Ритца.
- Метод Бубнова-Галеркина.

### **3.4. Метод конечных элементов.**

- Основная концепция.
- О точности и сходимости решений по МКЭ.



	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Кафедра сопротивления материалов		
Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1	Лист 8 Всего листов 11

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


### Основная литература

1. Бахвалов Н. С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях – М.: БИНОМ, 2012. – 240 с.
2. Варданян Г.С., Андреев В.И, Атаров Н.М., Горшков А.А.. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. // Учебник для вузов.–М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.
3. Мейз, Дж. Теория и задачи механики сплошных сред [Текст] / Джордж Мейз; пер. с англ. Е. И. Свешниковой; под ред. и с предисл. М. Э. Эглит = Theory and Problems of Continuum Mechanics / George E. Mase. – Изд. 3-е. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2010. – 318 с.
4. Петров, В. В. Теория расчета пластин и оболочек. Учебник // Москва : АСВ, 2018. - 409 с.
5. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. // М.: Наука, 1988. – 712 с.
6. Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи. Учебное пособие для вузов. // М.: АСВ, 2008. – 256 с.
7. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление – 5 изд. // М.: Едиториал УРСС, 2002. – 316 с.

### Дополнительная литература

8. Акимов П.А., Белостоцкий А.М., Кайтуков Т.Б., Мозгалева М.Л., Сидоров В.Н. Информатика и прикладная математика. М.: АСВ, 2016. – 588 с.
9. Пантелеев А.В. Вариационное исчисление в примерах и задачах Учебное пособие. // М.:Вузовская книга, 2012. – 227 с.
10. Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Основы механики сплошной среды Учебное пособие для вузов. // М.:Физматлит, 2006. – 272 с.
11. Бажанов В.Л. Механика деформируемого твердого тела: Учебное пособие для вузов // Москва : Юрайт, 2022. - 178 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, [urait.ru/read/492733](http://urait.ru/read/492733).



	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельностью Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 9 Всего листов 11

12. Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций: учеб. пособие/ Лебедев А.В. СПб.: Санкт-Петербургский гос. архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 55 с. – ЭБС «IPRbooks».

13. Прокопьев В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопьев В.И.— Электрон. текстовые данные. М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 63 с.

### **Интернет-ресурсы**

14. Государственная публичная научно-техническая библиотека России  
<http://www.gpntb.ru/>.


15. Научно-техническая библиотека "МГСУ"  
<http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/>.

16. Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»  
<http://www.vestnikmgsu.ru/>.


17. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.

18. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>.

19. Российский фонд фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/>

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности  Кафедра сопротивления материалов	ПВИ - 26 - 124 - 2024	
Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1	Лист 10 Всего листов 11

**Резерв**

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра сопротивления материалов		ПВИ - 26 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 11 Всего листов 11

**Лист регистрации изменений**

Изменение	Наименование и номер документа- основания	Номера листов (страниц)		Дата введения изменения в действие	Подпись ответст- венного за внесение изменений
		Анну- лиро- ванных	Новых		



