

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор НИУ МГСУ
П.А. Акимов
М.П.
01 ноября 2022



**Программа вступительного испытания для поступающих по программам
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

1.1.8 Механика деформируемого твердого тела

Москва, 2022

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, знать практическое применение этих сведений, методы решения поставленных задач, владеть терминологией.

3. Контрольно-измерительные материалы.

Вступительное испытание для поступающих в НИУ МГСУ состоит из 4 заданий:

Задания 1 – 3 представляют из себя теоретические вопросы по научной специальности.

Задание 4 представляет из себя собеседование на тему «Современные тенденции развития научных исследований в области механики деформируемого твердого тела. Актуальность выбранных исследований»

4. Форма проведения вступительного испытания.

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

5. Продолжительность вступительного испытания.

На подготовку к ответу (письменную часть) поступающему предоставляется не более 45 минут. Беседа с комиссией составляет не более 15 минут (в порядке общей очереди).

6. Шкала оценивания.

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема.

7. Критерии оценивания.

Оценивание вступительного испытания осуществляется посредством начисления баллов за каждое задание в билете.

Задания оцениваются равным количеством баллов – 25 баллов – по следующим критериям:

Критерий	Количество баллов
Получен полный ответ на поставленный вопрос в билете. 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 вопросы по заданной тематике	15
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике не получены.	10
Получен неполный ответ, допущены весомые ошибки и погрешности.	5
Ответ не получен, отсутствует понимание заданного вопроса (задания), либо ответ не верен.	0

8. Язык проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ)

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

Тема 1. Напряженное состояние в окрестности точки. Тензор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия. Напряжения на наклонных площадках. Условия на поверхности. Главные напряжения. Инварианты напряженного состояния.

Тема 2. Линейные и угловые деформации. Перемещения и деформации. Зависимость между ними. Объемная деформация. Уравнения сплошности.

Тема 3. Связь между напряжениями и деформациями. Обобщенный закон Гука. Различные формы записи обобщенного закона Гука. Потенциальная энергия деформации.

Тема 4. Полная система уравнений теории упругости. Граничные условия. Постановка задач теории упругости в перемещениях и напряжениях.

РАЗДЕЛ 2. ПЛОСКАЯ ЗАДАЧА ТЕОРИИ УПРУГОСТИ.

Тема 1. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах. Плоская деформация. Обобщенное плоское напряженное состояние. Функция напряжений. Решение плоской задачи в полиномах. Расчет подпорной треугольной стенки.

Тема 2. Плоская задача теории упругости в полярных координатах. Основные уравнения задачи в полярных координатах.

Тема 3. Простое радиальное напряженное состояние. Задача о клине, нагруженном в вершине силой. Действие силы, приложенной к границе полуплоскости. Задача Фламана.

Тема 4. Полярно-симметричное распределение напряжений. Решение в перемещениях и напряжениях. Расчет толстостенной трубы.

РАЗДЕЛ 3. ИЗГИБ ТОНКИХ ПЛАСТИН.

Тема 1. Основные понятия и гипотезы. Перемещения, деформации, напряжения и внутренние усилия в пластине. Дифференциальное уравнение изгиба пластины. Постановка граничных условий. Потенциальная энергия при изгибе пластины.

Тема 2. Расчет шарнирно-опертых прямоугольных пластин с помощью двойных тригонометрических рядов. Расчет прямоугольных пластин с помощью одинарных тригонометрических рядов.

Тема 3. Расчет прямоугольных пластин вариационным методом. Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений. Метод Ритца. Метод Бубнова-Галеркина.

Тема 4. Метод конечных элементов. Основная концепция. О точности и сходимости решений по МКЭ.

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.. Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. // Учебник для вузов.–М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.
3. Горшков А.А. Основы теории упругих тонких оболочек : учебное пособие / А. А. Горшков, А. Я. Астахова, Н. Ю. Цыбин ; под ред. А. А. Горшкова ; Моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2016. - 229 с.
4. 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.
5. Петров, В. В. Теория расчета пластин и оболочек. Учебник // Москва : АСВ, 2018. - 409 с.
6. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. // М.: Наука, 1988. – 712 с.
7. Самуль В.И.. Основы теории упругости и пластичности. // 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1982. – 264с.
8. Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи. Учебное пособие для вузов. // М.: АСВ, 2008. – 256 с.
9. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление – 5 изд. // М.: Едиториал УРСС, 2002. – 316 с.

Дополнительная литература

1. Акимов П.А., Белостоцкий А.М., Кайтуков Т.Б., Мозгалева М.Л., Сидоров В.Н. Информатика и прикладная математика. М.: АСВ, 2016. – 588 с.

2. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций. // М.: АСВ, 2009. – 336 с.
3. Мкртычев О.В., Райзер В.Д. Теория надежности в проектировании строительных конструкций: Монография. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 908 с.
4. Пантелеев А.В. Вариационное исчисление в примерах и задачах Учебное пособие. // М.:Вузовская книга, 2012. – 227 с.
5. Партон В.З. Механика разрушения. От теории к практике [Текст] / В. З. Партон ; Москва : ЛКИ, 2010. - 239 с.
6. Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Основы механики сплошной среды Учебное пособие для вузов. // М.:Физматлит, 2006. – 272 с.

Интернет-ресурсы

1. 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.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>.
3. 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».
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.
5. Научно-техническая библиотека “МГСУ” <http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/>.
6. Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» <http://www.vestnikmgsu.ru/>
7. 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.
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>.
9. Российский фонд фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/>.