

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

_____ О.В.Линник

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела
аспирантуры и магистратуры
НИЯУ МИФИ

_____ Н.В.Лукьянова

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по специальности 01.06.01 «Математика и механика»
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Снежинск
2018

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Форма проведения испытания:

Вступительное испытание по направлению подготовки аспирантов «Математика и механика» проводится в виде собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента объема научных знаний, научно-исследовательских компетенций, навыков системного и критического мышления, необходимых для обучения в аспирантуре. Абитуриент должен показать профессиональное владение теорией и практикой в предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию.

Структура испытания:

Испытание состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы.

Критерии оценки знаний, показанных абитуриентом на вступительном испытании

Члены экзаменационной комиссии оценивают ответ по 100 балльной шкале.

Оценка по 100 балльной шкале	Оценка по 5 балльной шкале	Критерии оценивания
100-90	«отлично»	даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
89-75	«хорошо»	- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; - ответы на вопросы даются полно, но логическая последовательность не всегда соблюдается
74-60	«удовлетворительно»	- даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; - ответы на вопросы даются в основном полно, но при слабом логическом оформлении высказываний.
менее 60	«неудовлетворительно»	не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно»

Решения экзаменационной комиссии принимаются большинством голосов.

Содержание программы

1. Напряженное состояние

Понятие напряжений в точке. Вектор напряжений. Тензор напряжений. Определение напряжений на произвольно ориентированной площадке. Главные напряжения. Определение положения главных площадок и отыскание величин главных напряжений. Инварианты напряжений. Напряжения на октаэдрических площадках. Разложение тензора напряжений на шаровой тензор и девиатор.

2. Деформированное состояние

Понятие деформации. Вектор перемещения. Тензор перемещений и деформаций. Определение деформаций на произвольно ориентированной площадке. Главные удлинения. Главные оси деформации. Разложение тензора напряжений на шаровой тензор и девиатор. Понятие малой и конечной деформации. Условие совместности. Тензор скоростей деформаций. Инварианты тензора скоростей деформаций.

3. Связь между напряжениями и деформациями

Понятие об определяющих уравнениях. Упругость, вязкоупругость, пластичность, ползучесть. Изотропные и анизотропные среды. Упругий потенциал. Закон Гука. Упругие постоянные. Определяющие уравнения для неупругих сред. Условия текучести (Треска- Сен-Венана и Мизеса). Идеальная пластичность. Понятие упрочнения. Ассоциированный закон течения. Постулат Друккера. Изотропное упрочнение. Теория пластического течения. Деформационная теория пластичности.

4. Основные соотношения. Общие теоремы.

Дифференциальные уравнения движения и равновесия в перемещениях. Уравнения движения в перемещениях. Уравнения Бельтрами. Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Начало возможных перемещений для деформируемого тела. Вариационное уравнение Лагранжа. Теорема о минимуме энергии. Теорема Кастильяно. Теорема взаимности. Методы Ритца и Бубнова-Галеркина. решение задач теории упругости и пластичности. Теорема единственности.

5. Плоская задача теории упругости и пластичности

Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Функция Эри. Ее комплексное представление. Метод конформных отображений. Функция Эри в полярных координатах. Задача Ляме. Упруго-пластическая толстостенная цилиндрическая труба под внутренним давлением. Плоская деформация в случае идеальной пластичности. Линии скольжения, их свойства.

6. Кручение и изгиб

Упруго-пластическое кручение призматических стержней. Полу-обратный метод Сен-Венана. Эллиптическое поперечное сечение. Кручение стержня прямоугольного сечения. Чистый и поперечный изгиб. Гипотеза плоских сечений. Изгибающие моменты и перерезывающие силы. Дифференциальные соотношения между интенсивностью нагрузки, перерезывающей силой и изгибающим моментом. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Интегрирование уравнения изгиба.

7. Механика композиционных материалов

Композиционные материалы, армированные непрерывным волокном. Реализация прочности волокон в композите. Модель Розена. Теория упругости анизотропных сред. Плоская задача.

Коэффициент интенсивности напряжений около кончика трещины. Прочность композитов при растяжении, сжатии и изгибе. Влияние концентрации напряжений на предельную нагрузку.

8. Динамические задачи теории упругости

Понятие динамического нагружения. Упругие волны в неограниченной среде. Два типа волн. Поверхностные волны Релея.

9. Трехмерные задачи теории упругости

Задача о действии сосредоточенной силы на полупространство. Решения Кельвина и Буссинеска-Папковича. Задача Герца о давлении двух соприкасающихся тел. Осесимметрическая деформация тела вращения. Температурные напряжения.

10. Основная литература

10.1. Ханефт А.В. Основы теории упругости. - ГОУ ВПО: Кемеровский государственный университет, 2013- 99 с: ил.

10.2 Барашков В.Н. Основы теории упругости: учебное пособие. Изд-во Том.гос.архит.-строит.ун-та. 2012.-184 с.

10.3 Пестриков В. М., Морозов Е. М. Механика разрушения твердых тел: курс лекций. — СПб.: Профессия, 2002.

10.4. Атапин В.Г., Пель А.Н., Темпик А.И. Сопротивление материалов. Базовый курс. - Новосибирск, 2011. - 508с. Ил

10.5 Димитренко Ю.И. Нелинейная механика сплошных сред. М.: Физматлит. 2010