|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего профессионального образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Снежинский физико-технический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(СФТИ НИЯУ МИФИ)** |

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.В. Ужва

СОГЛАСОВАНО

Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Линник

**Программа вступительного ИСПЫТАНИЯ**

по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**01.06.01**

**«Математика и механика»**

Форма обучения

**Очная**

Снежинск

2016

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 объёма 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 результатов испытания:**

Оценка «отлично» ставится при следующем условии:

даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;

Оценка «хорошо» ставится при следующих условиях:

1. даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
2. ответы на вопросы даются полно, но логическая последовательность не всегда соблюдается.

Оценка «удовлетворительно» ставится при следующих условиях:

1. даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные

экзаменационной комиссией;

1. ответы на вопросы даются в основном полно, но при слабом логическом оформлении высказываний.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, когда 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 комплексно6е 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