

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
Институт металлургии, машиностроения и транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИММ и Т
А.А. Попович
« ____ » _____ 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру

по направлению подготовки

15.04.03 Прикладная механика

Санкт-Петербург
2017

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой и вариативной части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по 15.03.01 «Машиностроение» и 15.03.03 «Прикладная механика» вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составители:

Заведующий кафедрой

«Компьютерные технологии в машиностроении»

д.т.н.

Н.Н. Шабров

Руководитель ОП



С.А.Любомудров

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом института (протокол № 1 от «21» сентября 2017 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Механика деформируемого твердого тела
- 1.2. Аналитическая механика
- 1.3. Вычислительная механика
- 1.4. Основы автоматизированного проектирования
- 1.5 Технологии виртуального инжиниринга

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Механика деформируемого твердого тела»

Темы (вопросы)

1. Силы в сплошной среде. Вектор напряжений. Тензор напряжений Коши. Уравнение баланса импульса. Симметричность тензора напряжений, следствия.
2. Линейный тензор деформации. Определение перемещений по деформациям, уравнения совместности деформаций.
3. Полная система уравнений линейной теории упругости. Теоремы линейно-упругой статики: Клапейрона и взаимности работ. Полная система уравнений в перемещениях и в напряжениях.
4. Вариационные принципы линейной теории упругости: принцип минимума потенциальной энергии системы, принцип минимума дополнительной работы, смешанные вариационные принципы.
5. Плоская задача линейной теории упругости. Функция Эри. Плоская деформация и плоское напряженное состояние.
6. Задача Сен-Венана о кручении стержней.

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1. Елисеев В.В. Механика деформируемого твердого тела. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 231 с.

2. Снеддон И. Н., Берри Д. С. Классическая теория упругости. М.: Вузовская книга, 2008, 216 с.
 3. Работнов Ю. Н. Механика деформируемого твердого тела. — М.: Наука. 1979. — 744 с.
- 2) Дополнительная литература:
4. Амензаде Ю. А. Теория упругости. Учебник для университетов. Изд. 3-е, доп. М., “Высшая школа”, 1976, 272 с.

2.2. «Аналитическая механика»

Темы (вопросы):

1. Кинематика и динамика точки.
2. Законы динамики систем материальных точек.
3. Связи, обобщенные координаты и силы в механике несвободных систем.
4. Общее уравнение динамики несвободной системы.
5. Уравнения Лагранжа 2-го рода.
6. Колебания системы с одной степенью свободы.
7. Представления о деформациях и напряжениях из курсов сопротивления материалов.
8. Статически неопределимые стержневые системы при растяжении-сжатии.
9. Изгиб балок.

Литература для подготовки:

- 1) Основная литература:
 1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.1: Механика. 5-е изд. М.: Физматлит, 2004. 224 с.
 2. Старовойтов Э.И. Сопротивление материалов: Учебник для вузов. М.: Физматлит, 2008. 384 с.

2) Дополнительная литература:

3. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике. М.: Наука, 1966. 300 с.

4. Гольдштейн Г. Классическая механика. М.: Наука, 1975. 416 с.

2.3. «Вычислительная механика»

Темы (вопросы)

1. Вариационная постановка двумерной задачи линейной теории упругости. Функционал Лагранжа.

2. Метод Ритца.

3. Метод конечных элементов на примере задачи о растяжении стержня под действием его веса.

4. Функции формы конечного элемента. Исопараметрическая техника. Привести примеры функций формы для одномерного и двумерного конечных элементов.

5. Вывод разрешающей системы уравнений метода конечных элементов. Рассмотреть двумерную задачу линейной теории упругости.

6. Разложение Холецкого.

7. Профильная схема хранения симметричной матрицы.

8. Алгоритм Катхилл-Макки перенумерации узлов конечно-элементной сетки.

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. М.: В.Ш., 1994.- 544 с.

2. Голуб Дж., Ван Лоун Ч. Матричные вычисления — М.: Мир, 1999. 549 с.

2) Дополнительная литература:

3. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике — М.: Мир, 1975. 271 с.

2.4. «Основы автоматизированного проектирования»

Темы (вопросы):

1. Основные приёмы моделирования объектов (вытягивание, протягивание, вращение).
2. Типы соединений сборки (жесткое, шарнирное, цилиндрическое)
3. Основные операции при создании поверхностей свободным стилем.
4. Способы анимации механизма, анализ механизма (кинематический, динамический).
5. Чертеж детали по 3D модели (настройка видов, расстановка размеров, осей).

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1. Малюх В. Введение в современные САПР. Курс лекций М.: ДМК Пресс, 2012. 192 с.
 2. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении М.:Форум, 2014 448с.
- 2) Дополнительная литература:
3. Буланов А. Wildfire 3.0 Первые шаги. М.:Поматур, 2008. 240 с.

2.5. «Технологии виртуального инжиниринга»

Темы (вопросы):

1. Концепции цифрового и виртуального инжиниринга. Отличия.
2. Системы виртуального окружения типа X-sided CAVE 3D.
3. Инфраструктура центров принятия решений.
4. Типы виртуальных сред виртуального инжиниринга.
5. Способы навигации в системах виртуального окружения.
6. Распределенная работа в системах виртуального окружения.

7. Современные пакеты прикладных программ систем виртуального окружения.
8. Роль и место современных многопроцессорных систем.
9. Основные сведения о технологиях параллельного программирования.

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1. COVISE User's Guide. Ruth Lang, Daniela Rainer, Juergen Schulze-Duebold, Andreas Werner, Peter Wolf, Uwe Woessner. 2005.

2. Воеводин, В.В. Параллельные вычисления / В.В.Воеводин, Вл.В.Воеводин. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002 .— 599 с. : ил .— Библиогр.: с.588-592. — ISBN 5941571607.

2) Дополнительная литература:

1. High Performance Scientific Modeling. A course of lectures of Berkeley University, California, USA. <http://www.cs.berkeley.edu/~demmel/cs267>.