

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

ПРОГРАММА

вступительного междисциплинарного экзамена в магистратуру

Направление: *15.04.03 «Прикладная механика»*

Санкт-Петербург
2016 г.

1. Специальные главы математики и математической физики

1. Определение экстремума функции нескольких переменных.
2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) с постоянными коэффициентами.
3. Примеры интегрирования нелинейных ОДУ.
4. Векторы и матрицы; действия над ними.
5. Понятие о конечномерных линейных пространствах.
6. Аналитическое описание кривых линий и плоскостей в пространстве.
7. Начальные представления о функциях комплексного переменного.
8. Примеры постановок задач математической физики.

Основная литература:

1. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник. 10-е изд.. М.: Физматлит, 2005. 304 с.
2. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: Учебник. 7-е изд.. М.: Изд-во МГУ, 2004. 798 с.
3. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: Учебник. 5-е изд. М.: УРСС, 2002. 320 с.

Дополнительная литература:

1. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. 6-е изд., стер. СПб.: Лань, 2002. 688 с.
2. Мышкис А.Д. Математика для вузов. Специальные курсы. М.: Наука, 1971. 632 с.

2. Теоретическая механика и сопротивление материалов

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.

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.

Дополнительная литература:

1. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике. М.: Наука, 1966. 300 с.
2. Гольдштейн Г. Классическая механика. М.: Наука, 1975. 416 с.

3. Вычислительная механика

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.

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.

Дополнительная литература:

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

4. Системы и технологии виртуального прототипирования

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.

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

Дополнительная литература:

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