

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОФИЛЮ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ
ПОДГОТОВКИ:

01.06.01 Математика и механика

ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ:

01.06.01 Математика и механика


Разработано:

Кошелева Е.Л.,
доц., к.т.н.

Согласовано:

Андреев В.И.,
зав. кафедрой
сопротивления материалов



 Ковальчук О.А.,
Директор ИФО

Москва, 2019

Оглавление

Перечень вопросов по разделам и темам вступительного испытания	3
Раздел 1. Математика. Дифференциальные уравнения	3
Раздел 2. Механика. Теория напряжений и деформаций сплошных тел. Связь между напряжениями и деформациями. Уравнения теории упругости	3
Раздел 3. Механика. Плоская задача теории упругости. Изгиб пластины и методы решения уравнения	4
Список рекомендуемой литературы.....	5

Перечень вопросов по разделам и темам вступительного испытания

Раздел 1. Математика. Дифференциальные уравнения

1. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.
3. Лемма об эквивалентности уравнения n - го порядка нормальной системе.
4. Лемма об эквивалентности задачи Коши интегральному уравнению.
5. Уравнение с разделяющимися переменными.
6. Однородные уравнения и обобщенные однородные уравнения.
7. Линейные уравнения первого порядка.
8. Уравнение Бернулли.
9. Свойства решений однородных линейных систем.
10. Фундаментальная система решений и фундаментальная матрица, их применение.
11. Свойства решений неоднородных линейных систем.
12. Фундаментальная система решений однородных линейных дифференциальных уравнений 2 -го порядка с постоянными коэффициентами.
13. Метод неопределенных коэффициентов для решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2 -го порядка с постоянными коэффициентами и квазиполиномиальной правой частью.
14. Однородные линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
15. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка.

Раздел 2. Механика. Теория напряжений и деформаций сплошных тел. Связь между напряжениями и деформациями. Уравнения теории упругости

1. Напряженное состояние в окрестности точки тела при пространственном напряженном состоянии. Тензор напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок.
2. Перемещения и деформации в окрестности точки тела. Тензор деформации. Соотношения Коши.
3. Перемещения и деформации в окрестности точки тела. Уравнения совместности деформаций.
4. Дифференциальные уравнения равновесия Навье. Постановка граничных условий.
5. Связь между напряжениями и деформациями. Обобщенный закон Гука.

6. Работа упругих сил. Потенциальная энергия деформации.
7. Полная система уравнений теории упругости.
8. Постановка задачи теории упругости в напряжениях. Уравнения Бельтрами-Митчелла.
9. Постановка задачи теории упругости в перемещениях. Уравнения Ламе.

Раздел 3. Механика. Плоская задача теории упругости. Изгиб пластины и методы решения уравнения

1. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах. Плоская деформация.
2. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах. Обобщенное плоское напряженное состояние.
3. Использование функции напряжений при решении плоской задачи теории упругости.
4. Решение плоской задачи в полиномах. Расчет подпорной треугольной стенки.
5. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.
6. Полярно-симметричное распределение напряжений. Задача Ламе.
7. Действие силы, приложенной к границе полуплоскости. Задача Фламана.
8. Изгиб тонких пластин. Основные понятия и гипотезы.
9. Дифференциальное уравнение изгиба пластин. Внутренние усилия в пластинах. Граничные условия на контуре.
10. Потенциальная энергия при изгибе пластины.
11. Расчет прямоугольных пластин с помощью двойных тригонометрических рядов.
12. Расчет прямоугольных пластин с помощью одинарных тригонометрических рядов.
13. Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений.
14. Метод Ритца.
15. Метод Бубнова-Галеркина.
16. Метод конечных элементов. Основная концепция. О точности и сходимости решений по МКЭ.

Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство год
1	2	3
1	<i>Дифференциальные уравнения</i>	<i>Демидович Б.П. Учебное пособие. 2-е изд. – СПб.: Лань, 2006. – 276 с.</i>
2	<i>Дифференциальные уравнения в инженерном вузе</i>	<i>Арефьев В.Н. Учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2009. – 150 с.</i>
3	<i>Уравнения с частными производными</i>	<i>Арефьев В.Н. Учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2009. – 63 с..</i>
4	<i>Дифференциальные уравнения и их приложения</i>	<i>Понтрягин Л.С. – 3 изд. – М.: Едиториал УРСС, 2009. – 207 с.</i>
5	<i>Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление</i>	<i>Эльсгольц Л.Э. – 5 изд. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 316 с.</i>
6	<i>Вариационное исчисление в примерах и задачах</i>	<i>Пантелеев А.В. Учебное пособие. – М.: Вузовская книга, 2012. – 227 с.</i>
7	<i>Механика деформируемого твердого тела</i>	<i>Работнов Ю.Н. М.: Наука, 1988. – 712 с.</i>
8	<i>Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций</i>	<i>Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. М.: АСВ, 2009. – 336 с.</i>
9	<i>Численные методы в задачах и упражнениях</i>	<i>Бахвалов Н.С. Учебное пособие для вузов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 240 с.</i>
10	<i>Метод конечных элементов. Теория и задачи</i>	<i>Трушин С.И. Учебное пособие для вузов. М.: АСВ, 2008. – 256 с.</i>
11	<i>Основы теории упругости и пластичности</i>	<i>Самуль В.И.. 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1982. – 264с.</i>
12	<i>Основы механики сплошной среды</i>	<i>Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Учебное пособие для вузов. М.: Физматлит, 2006. – 272 с.</i>
13	<i>Механика материалов</i>	<i>Тимошенко С.П. М.: Мир, 1976. – 669 с.</i>
14	<i>Основы аналитической механики</i>	<i>Антонов В.И. Учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2009. – 78 с.</i>

15	<i>Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности</i>	<i>Варданян Г.С., Андреев В.И, Атаров Н.М., Горшков А.А.. Учебник для вузов. – М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.</i>
16	<i>Теория упругости</i>	<i>А.М. Кац Учебник для вузов. – Изд. 2-е. – СПб: Лань, 2002. – 207 с.</i>
17	<i>Основы теории упругости и пластичности: учебник для вузов</i>	<i>Зубчанинов В.Г. – М.: Высш.шк., 1990. – 367 с.</i>
18	<i>Дифференциальные уравнения в инженерном вузе</i>	<i>Арефьев В.Н. Учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2009. – 150 с.</i>
19	<i>Основы вычислительной математики</i>	<i>Демидович Б.П., Марон И.А., СПб, Лань, 2007. – 664 с.</i>
20	<i>Задачи теории упругости и численные методы их решения</i>	<i>Розин Л.А. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1998. – 530 с.</i>