

ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури
за спеціальністю 113 Прикладна математика (спеціалізація «Механіка
деформівного твердого тіла»)

Теоретична механіка

1. Рівняння Мещерського та формула Цюлковського.
2. Канонічні рівняння руху механічної системи.
3. Принцип д'Аламбера-Лагранжа.
4. Рівняння Гамільтона-Якобі. Теорема Якобі.
5. Кінематичні та динамічні рівняння Ейлера.
6. Принцип найменшого вимушення Гаусса.
7. Принцип можливих переміщень Лагранжа.
8. Теорема про рух центра інерції матеріальної системи.
9. Принцип стаціонарної дії Гамільтона.
10. Рівняння Рауса-Фосса для неголономних систем.
11. Теорема про зміну кінетичної енергії системи матеріальних точок.
12. Диференціальні рівняння відносного руху.
13. Теорема про зміну кінетичного моменту системи матеріальних точок.
14. Рівняння Лагранжа другого роду.

Опір матеріалів

1. Напруження і деформації в стрижні при розтязі-стиску. Температурні і монтажні напруження.
2. Розрахунок статично-невизначених стрижневих систем і балок за допустимими навантаженнями.
3. Рівняння трьох моментів.
4. Теорії міцності (4 теорії міцності, критерії Мора).
5. Кручення стрижнів круглого поперечного перерізу.
6. Пружно-пластичне кручення стрижнів круглого поперечного перерізу.
7. Кручення тонкостінних стрижнів відкритого і замкненого профілю.
8. Епюри перерізувальних сил і згинальних моментів та закономірності при їх побудові.
9. Центр згину.
10. Складний опір. Ядро перерізу.
11. Визначення критичної сили для стиснутого стрижня.
12. Стійкість стрижня за наявності пластичних деформацій.
13. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Метод початкових параметрів.
14. Нормальні і дотичні напруження за згину.
15. Пружно-пластичний згин стрижня.
16. Метод Мора визначення переміщень у пружних системах. Метод сил.

Механіка суцільного середовища

1. Тензор кривини Рімана-Крістоффеля. Умова евклідовості простору. Умови сумісності деформацій Сен-Венана.
2. Рівняння руху суцільного середовища. Закон збереження маси.
3. Теорема про зміну кінетичного моменту для суцільного середовища. Закон парності дотичних напружень.
4. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Рівняння балансу ентропії.
5. Термодинамічні потенціали: вільна енергія, внутрішня енергія, термодинамічний потенціал Гіббса.
6. Визначальні співвідношення моделі термопружного тіла.
7. Співвідношення Дюамеля-Неймана.
8. Векторне рівняння руху лінійного термопружного тіла.
9. Замкнута система рівнянь руху моделі ідеальної рідини.
10. Обтікання круглого циліндра потоком ідеальної нестисливої рідини. Парадокс д'Аламбера.
11. Визначальні співвідношення моделі в'язкої ньютонівської рідини.
12. Замкнута система рівнянь руху моделі в'язкої ньютонівської рідини. Рівняння Нав'є-Стокса.
13. Обтікання тонкої круглої пластини потоком ідеальної нестисливої рідини.
14. Течія в'язкої рідини в циліндричній трубі. Формула Пуазейля.
15. Визначальні співвідношення моделі в'язко-пружного тіла Фойхта.
16. Визначальні співвідношення моделі в'язко-пружної рідини Максвелла.

Теорія пружності

1. Механічний зміст діагональних і недиагональних компонент тензорів Гріна і Альмансі.
2. Визначення зміщень за компонентами тензора деформації Коші (формула Чезаро).
3. Умови сумісності Сен-Венана.
4. Тензор напружень Коші, механічний зміст його компонент.
5. Гідростатичний та девіаторний напружений стан. Октаедричні напруження.
6. Узагальнений закон Гука. Зведення числа пружних сталих для різних випадків симетрії будови тіла.
7. Рівняння руху деформівного твердого тіла у формі Ляме. Постановка динамічної задачі для деформівного твердого тіла в переміщеннях.
8. Подання вектора пружного переміщення у формі Ляме.
9. Подання загального розв'язку статичних рівнянь у формах Папковича-Нейбера та Гальоркіна.
10. Умови сумісності Бельтрамі-Мічелла. Постановка статичної задачі теорії пружності для твердого тіла в напруженнях.
11. Принцип мінімуму потенціальної енергії системи.
12. Варіаційне рівняння Лагранжа.
13. Принцип мінімуму додаткової роботи.
14. Кручення призматичних стрижнів. Задача Сен-Венана.

15. Згин призматичного стрижня зосередженою силою.

Теорія пластичності

1. Умови текучості Треска-Сен-Венана та Губера-Мізеса.
2. Постулат Драккера, його наслідки, принцип градієнтальності.
3. Асоційований закон пластичності. Огляд теорії пластичної текучості для середовищ із зміцненням.
4. Моделі ідеальної пластичності. Теорії Сен-Венана-Леві-Мізеса та Прандтля-Рейсса.
5. Класична теорія текучості. Постановка задачі теорії пластичної текучості.
6. Загальні співвідношення деформаційної теорії Генкі-Надаї та ТМППД.
7. Постановка крайових задач ТМППД. Теорема єдиності.
8. Метод пружних розв'язків Ільюшина. Метод змінних параметрів пружності.
9. Теорема про просте навантаження. Теорема про p -накладання. Теорема про розвантаження.
10. Постулат макроскопічної визначеності. Загальний постулат ізотропії.
11. Основи теорії пружно-пластичних процесів Ільюшина (простори Ільюшина, частковий постулат ізотропії, теорема ізоморфізму).
12. Принцип запізнення, гіпотеза локальної визначеності. Класифікація визначальних співвідношень теорії пружно-пластичних процесів.
13. Згин призматичного бруса за рівняннями деформаційної теорії пластичності.
14. Пружно-пластична рівновага товстостінної сфери під дією внутрішнього тиску.
15. Задача Ламе про пружно-пластичну рівновагу циліндричної труби під дією внутрішнього тиску та розтягувальної сили.
16. Кручення стрижнів з ідеального пружно-пластичного матеріалу.
17. Плоска деформація. Загальні співвідношення. Лінії ковзання. Граничні умови та крайові задачі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Айзерман М.А. Классическая механика. М.: Наука, 1974.
2. Арнольд В.И. Математические методы классической механики. М.: 1979.
3. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. М.: 1972, ч. 1, 2.
4. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики. М.: Наука, 1977, т. 1,2.
5. Петкевич В.В. Теоретическая механика. М.: Наука, 1981.
6. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. М.: Наука, 1976.
7. Писаренко Г.С. и др. Сопротивление материалов. К.: Вища школа, 1986.
8. Работнов Ю.Н. Сопротивление материалов. М.: Наука, 1976.
9. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М.: Наука, 1979.
10. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. Изд.: МГУ, М.: 1971.
11. Седов Л.И. Механика сплошной среды. т. 1, 2, Наука, М.: 1976.
12. Дж. Мейз. Теория и задачи механики сплошной среды. Изд. Мир, М.: 1974.
13. Амензаде Ю.А. Теория упругости. Баку: Азербайдж. гос. изд-во уч.-пед. лит., 1968. - 250 с.
14. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Елементи теорії пружності. Львів: Світ, 1994. - 560 с.
15. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Теорія пластичності. Київ: НМК ВО, 1991. - 144с.
16. Демидов С.П. Теория упругости. - Высшая школа, 1979. -432 с.
17. Лурье А.И. Теории упругости. - М., Наука, 1970. - 939 с.
18. Новацкий В. Теории упругости. - М.: Мир, 1975. - 872 с.
19. Партон В.З., Перлин П.И. Методы математической теории упругости. - М.: Наука, 1981. - 683 с.
20. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. - М.: Наука, 1969. - 420 с.
21. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. - М.: Наука, 1974. - 312 с.
22. Ключников В.Д. Математическая теория пластичности. М.: Изд-во МГУ, 1979.-208 с.
23. Хилл Р. Математическая теория пластичности. М.: Гостехиздат, 1956. - 407 с.