

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной деятельности

Л.А.Симонова

21 февраля 2015 г.



**Программа вступительного экзамена на обучение в аспирантуре
по специальной дисциплине соответствующей направленности**

направление подготовки 01.06.01 – Математика и механика

научная направленность

01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Набережные Челны 2015

3. Вопросы к вступительному экзамену:

1. Виды нагрузок и схематизация элементов сооружений.
2. Внутренние силы в стержне и их определение.
3. Понятия о напряжениях и деформациях в точке.
4. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии.
5. Закон Гука.
6. Диаграмма растяжения.
7. Сравнение диаграмм растяжения для различных материалов.
8. Потенциальная энергия при растяжении и сжатии.
9. Полная работа, затраченная на разрыв образца.
10. Истинная диаграмма растяжения.
11. Диаграмма сжатия; особенности разрушения при сжатии.
12. Механические характеристики новых материалов.
13. Влияние температуры, радиоактивного облучения, термообработки и других факторов на механические характеристики материалов.
14. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.
15. Проверка прочности и определение необходимых размеров бруса при растяжении(сжатии).
16. Метод разрушающих нагрузок.
17. Метод допускаемых напряжений.
18. Метод предельных состояний.
19. Понятие напряженного состояния в точке и его виды.
20. Закон парности касательных напряжений.
21. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии.
22. Главные напряжения.
23. Экстремальные касательные напряжения.
24. Понятие о траекториях главных напряжений.
25. Объемное напряженное состояние.
26. Главные напряжения.

27. Экстремальные касательные напряжения.
28. Напряжения на произвольно наклоненных площадках.
29. Октаэдрические напряжения.
30. Деформированное состояние в точке.
31. Главные деформации.
32. Удлинение в произвольном направлении.
33. Аналогия между зависимостями для напряженного и деформированного состояний в точке.
34. Закон Гука при плоском и объемном напряженных состояниях.
35. Изменение объема материала при деформации.
36. Потенциальная энергия при объемном напряженном состоянии.
37. Понятие о чистом сдвиге.
38. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге.
39. Закон Гука при чистом сдвиге.
40. Потенциальная энергия при чистом сдвиге.
41. Напряжения и деформации при кручении стержня с круглым поперечным сечением.
42. Потенциальная энергия при кручении круглого вала.
43. Анализ напряженного состояния при кручении.
44. Главные напряжения и главные площадки.
45. Кручение стержня с прямоугольным сечением.
46. Понятие о кручении круглого стержня за пределами упругости.
47. Чистый изгиб.
48. Определение нормальных напряжений.
49. Касательные напряжения при изгибе.
50. Анализ напряженного состояния при изгибе.
51. Проверка прочности балок при изгибе.
52. Потенциальная энергия при изгибе.
53. Расчет составных балок.
54. Изгиб балок с различными модулями упругости при растяжении и сжатии.
55. Определение разрушающих нагрузок при изгибе балок за пределом упругости.
56. Остаточные напряжения при изгибе.
57. Понятие об изгибе балок, материал которых не следует закону Гука.
58. Понятие о центре изгиба. Косой изгиб.
59. Одновременное действие изгиба и продольной силы.
60. Внецентренное действие продольной силы.
61. Одновременное действие кручения с изгибом.
62. Первая, вторая и третья классические теории прочности.
63. Энергетическая теория прочности.
64. Теория прочности Мора. Объединенная теория прочности.
65. Понятие о новых теориях прочности.
66. Метод Эйлера для определения критических сил.
67. Вывод формулы Эйлера.
68. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы.
69. Пределы применимости формулы Эйлера.
70. Формула Ясинского.
71. Выпучивание упругопластического центрально-сжатого стержня в условиях, возрастающей нагрузки (понятие о теории Ф. Р. Шенли).
72. Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки.
73. Практический расчет сжатых стержней.
74. Влияние фактора времени на деформирование материалов.

75. Вывод зависимости между напряжениями и деформациями при линейной ползучести.
76. Частный случай линейной ползучести.
77. Принцип Вольтера.
78. Решение статически неопределимых задач линейной ползучести.
79. Выпучивание вязкоупругого стержня, имеющего начальное искривление.
80. Нелинейная ползучесть материалов.
81. Расчеты на удар.
82. Понятие о волновой теории удара.
83. Собственные колебания системы с одной степенью свободы.
84. Вынужденные колебания упругой системы.
85. Общие понятия о концентрации напряжений.
86. Изучение концентрации напряжений с помощью оптического метода и метода лаковых покрытий.
87. Понятие об усталостном разрушении и его причины.
88. Виды циклов напряжений.
89. Понятие о пределе выносливости.
90. Диаграмма предельных амплитуд.
91. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
92. Расчет на прочность при переменных напряжениях.
93. Понятие о безмоментной и моментной теориях расчета сосудов.
94. Определение напряжений в стенках сосудов по безмоментной теории.
95. Краевой эффект в цилиндрической оболочке.
96. Дифференциальные уравнения равновесия.
97. Напряжения на наклонных площадках.
98. Условия на поверхности.
99. Исследование напряженного состояния в точке тела.
100. Главные напряжения.
101. Инварианты напряженного состояния.
102. Тензор напряжений.
103. Интенсивность напряжений.
104. Наибольшие касательные напряжения.
105. Уравнения неразрывности деформаций.
106. Тензор деформаций.
107. Главные деформации.
108. Интенсивность деформаций.
109. Выражение деформаций через напряжения.
110. Выражение напряжений через деформации.
111. Закон Гука в тензорной форме.
112. Работа упругих тел.
113. Потенциальная энергия деформаций.
114. Основные уравнения теории упругости и способы их решения.
115. Решение задачи теории упругости в перемещениях.
116. Решение задачи теории упругости в напряжениях при постоянстве объемных сил.
117. Типы граничных условий на поверхности тела.
118. Теорема единственности.
119. Методы решения задачи теории упругости.
120. Плоская деформация.
121. Обобщенное плоское напряженное состояние.
122. Решение плоской задачи в напряжениях.
123. Функция напряжений.

124. Методы решения плоской задачи для прямоугольных односвязных областей.
125. Обоснование принципа Сен-Венана.
126. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.
127. Основные уравнения. Изгиб тонких пластинок.
128. Основные понятия и гипотезы.
129. Перемещения и деформации в пластинке.
130. Напряжения в пластинке.
131. Усилия в пластинке.
132. Выражения напряжений через усилия.
133. Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности пластинки.
134. Условия на контуре пластинки.
135. Вариационные методы решения задач по теории изгиба пластинок.
136. Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений.
137. Метод Ритца — Тимошенко.
138. Метод Бубнова — Галеркина.
139. Метод Власова. Основные зависимости теории пластичности.
140. Две задачи теории пластичности.
141. Активная, пассивная и нейтральная деформации.
142. Простое и сложное нагружения.
143. Математический аппарат теории пластичности.
144. Условия пластичности.
145. Теория малых упругопластических деформаций.
146. Теорема о разгрузке. Варианты зависимости между интенсивностью напряжений и интенсивностью деформаций.
147. Понятие о теории пластического течения.
148. Постановка задачи теории пластичности.
149. Упругопластический изгиб призматического бруса.
150. Упругопластическое кручение бруса круглого сечения.
151. Упругопластическое состояние толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления.
152. Понятие о несущей способности балок и плит на основе модели жесткопластического материала.
153. Основные зависимости теории ползучести.
154. Явление ползучести и релаксации напряжений.
155. Модели упруго-вязких тел.
156. Установившаяся и неуставившаяся ползучесть.
157. Длительная прочность материала.
158. Понятие о наследственной теории ползучести и теории старения.

4. Список рекомендуемой литературы

4.1. Основная литература:

1.1. Степин, П.А. Сопротивление материалов : учеб. для немашиностроит. спец. вузов - Подольск : Интеграл, 2006. - 367 с.

1.2. Александров А. В. Основы теории упругости пластичности: Учеб. для строит, в; А. В. Александров, В. Д. Потапов. - М.: Высшая школа, 2004. - 400 с.

4.2. Дополнительная литература:

2.1. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов : учеб. для студ. техн. вузов / В. И. Феодосьев. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. - 592 с.

2.2. Самуль В. И. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. пособие для строит, спец. вузов - М.: Высшая школа, 2005. - 264 с.