

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Набережночелнинский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной деятельности

Л.А.Симонова



2015 г.

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

направление подготовки 22.06.01 – Технологии материалов

научная направленность

05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Содержание программы.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Теоретические основы материаловедения	Строение и свойства материалов, кристаллическое строение твердых тел, основы электронной теории твердых тел, формирование структуры металла при кристаллизации, строение пластически деформированных металлов, основы теории сплавов и термической обработки,
2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	Методы исследования структуры и фазового состава, методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах, физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов
3	Механические свойства материалов и методы их определения	Схемы напряженного и деформированного состояния материалов, упругие свойства материалов, пластическая деформация и деформационное упрочнение, разрушение материалов, механические свойства материалов и методы их определения, поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве, воздействие внешней среды
4	Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	Термическая обработка стали, химико-термическая обработка, термомеханическая обработка, поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии, деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.
5	Неметаллические материалы в машиностроении	Полимеры и пластические массы, композиционные материалы, резиновые материалы, ситаллы, керамические и другие неорганические материалы, лакокрасочные и клеящие материалы

Вопросы для вступительного экзамена:

1. Матричные материалы: классификация, требования к матричным материалам. Термореактивные, термопластичные полимерные матричные материалы. Понятие о роливсанах.
2. Полимерные матричные материалы: классификация, требования к матричным материалам.
3. Керамические матричные материалы: классификация, требования к матричным материалам. Кермиты.
4. Гибридные композитные материалы: определение, классификация, характеристики.
5. Металлические матричные материалы: классификация, требования к матричным материалам.
6. Углерод-углеродные композитные материалы, классификация, свойства, методы получения, область применения.
7. Волокнистые композитные материалы, их компоненты. Непрерывные волокна. Виды непрерывных волокон.
8. Волокнистые композитные материалы, их компоненты. Короткие армирующие волокна. Свойства границы раздела фаз.

9. Дисперсно-упрочненные КМ: методы получения ДУКМ. Механические методы получения ДУКМ.
10. Дисперсно-упрочненные КМ: методы получения ДУКМ. Физико-химические методы получения ДУКМ.
11. Определение свойств волокнистых армирующих наполнителей: плотности, прочности, модуля упругости.
12. Основные понятия и определения теории композитных материалов. Классификация композитов.
13. Классификация армирующих волокнистых наполнителей.
14. Матричные композитные материалы и их классификация (терморективные и термопластичные материалы).
15. Зависимость фазового равновесия в гетерогенных системах (диаграмма равновесия).
16. Термомеханическая кривая состояний композитного материала.
17. Особенности свойств материалов в форме мелкодисперсных частиц, нанокристаллическом состоянии, в форме нитевидных кристаллов, аморфном состоянии, в форме волокон.
18. Элементы химической термодинамики. Первое начало термодинамики.
19. Элементы химической термодинамики. Второе начало термодинамики.
20. Элементы химической термодинамики. Третье начало термодинамики.
21. Дисперсная система. Адсорбция в дисперсных системах.
22. Термодинамический анализ структуры композитов. Адгезионное взаимодействие в композитах.
23. Топологический анализ структуры композитов элементы теории протекания.
24. Физико-химические аспекты образования полимеров.
25. Специфика полимерного состояния вещества.
26. Возможности химической модификации полимеров.
27. Природа кластерообразования. Самоорганизующиеся структуры композитов
28. Гибкость полимерных цепей.
29. Основные типы надмолекулярных структур в полимерах.
30. Фазовые и физические состояния полимеров.
31. Методы минимизации функции одной переменной.
32. Прямые методы поиска минимума функции одной переменной. Метод равномерного поиска.
33. Прямые методы поиска минимума функции одной переменной. Метод перебора.
34. Прямые методы поиска минимума функции одной переменной. Метод деления интервала пополам.
35. Прямые методы поиска минимума функции одной переменной. Метод дихотомии.
36. Прямые методы поиска минимума функции одной переменной. Метод золотого сечения.

37. Прямые методы поиска минимума функции одной переменной. Метод сканирования.
 38. Многомерная оптимизация КМ. Метод покоординатного спуска.
 39. Многомерная оптимизация КМ. Метод Гаусса-Зейделя.
 40. Многомерная оптимизация КМ. Метод случайного поиска.
 41. Многомерная оптимизация КМ. Метод градиента,
 42. Многомерная оптимизация КМ. Метод наискорейшего спуска.
 43. Многомерная оптимизация КМ. Метод Ньютона.
 44. Линейное программирование. Общая задача линейного программирования.
 45. Линейное программирование. Основная и экономическая задача линейного программирования.
 46. Линейное программирование. Свойства канонических задач линейного программирования.
 47. Линейное программирование. Виды многоугольников решений ЗЛП.
 48. Симплексный метод решения ЗЛП.
 49. Особые случаи симплекс метода.
 50. Транспортная задача.
 51. Особые случаи транспортной задачи.
 52. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных волокнисто-армированных композитов.
 53. Основные определения и структура производственных и технологических процессов.
 54. Общие понятия формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
 55. Преимущества и недостатки способов формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
 56. Выбор смолы при ручной укладки. Наполненные смолы.
 57. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
 58. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
 59. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
 60. Формование без формы, модели или вставки при методе открытого формования.
 61. Формы одноразового использования при открытом формовании.
 62. Модели и вставки используемые при открытом формовании.
 63. Разделяющие панели и разъемные формы при открытом формовании.
 64. Временные и постоянные формы при открытом формовании.
- Конструкции форм.
65. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формовании.
 66. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формовании.
 67. Технология ручной укладки.
 68. Технология нанесение покрытия напылением.

69. Методы контроля процесса напыления композиции.
70. Оборудование для напыления.
71. Обрезка, зачистка, сверление и сборка композитов полученных методом открытого формования.
72. Ремонт изделий из композитов.
73. Заделка пробоины в стеклопластиковом корпусе лодки.
74. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
75. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
76. Методы формования с эластичной диафрагмой.
77. Вакуумное формование, формование под давлением и автоклавное формование.
78. Промышленные материалы для матриц. Армирующие волокна при формование с эластичной диафрагмой.
79. Подготовка форм. Материалы для изготовления форм.
80. Антиадгезионные смазки для форм.
81. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
82. Укладка слоев в процессе формования с эластичной диафрагмой, при расположении выпускных отверстий сбоку (последовательность операций).
83. Укладка слоев в процессе формования с эластичной диафрагмой, при расположении выпускных отверстий вертикально (последовательность операций).
84. Многократно используемые слои из силоксанового каучука.
85. Требования для получения литых диафрагм из силоксанового каучука.
86. Модификаторы композиций смол.
87. Промышленные препреги.
88. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.
89. Армированные формовочные композиции при формование реактопластов на матрице.
90. Стеклонаполненные композиции для прессования.
91. Листовые формовочные материалы.
92. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолокнуистого наполнителя.
93. Технология переработки пластических масс экструзией.
94. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
95. Технология переработки пластических масс прессованием.
96. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
97. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
98. Принцип метода намотки волокно. Общие понятия.
99. Основные сырьевые материалы для намотки (смолы, армирующие материалы).
100. Методы и схемы намотки.
101. Станки и оборудование для намотки.
102. Оправки применяемые для намотки.
103. Подача материала и контроль процесса намотки.

104. Типы намоточных станков.
105. Схема вертикальной установки для формования труб на движущемся оправке.
106. Механическая обработка композитов. Основные положения.
107. Механическая обработка композитов на основе реактопластов.
108. Механическая обработка термопластов.
109. Механическая обработка высокомодульных композиционных материалов.
110. Механическое соединение композиционных материалов.
111. Геометрия механических соединений.
112. Критерий проектирования механических соединений.
113. Эффективность механических соединений.
114. Требования к материалам при конструировании соединений.
115. Возможные типы и конструкции соединений для композиционных материалов.
116. Адгезионные соединения композитов. Общие положения.
117. Конструкции адгезионных соединений.
118. Геометрия адгезионных соединений.
119. Типы адгезивов.
120. Характеристики терморезактивных адгезивов.
121. Неорганические вяжущие вещества. Общие сведения.
122. Гипсовые вяжущие вещества.
123. Твердение и применение гипсовых вяжущих веществ.
124. Воздушная известь. Твердение воздушной извести.
125. Молотая негашеная известь. Виды и применения воздушной извести.
126. Жидкое стекло и кислотоупорный кварцевый цемент.
127. Гидравлическая известь и романцемент.
128. Портландцемент.
129. Принципы производства портландцемента.
130. Принципиальная схема вращающейся печи.
131. Схема производства портландцемента.
132. Твердение портландцемента.
133. Технические характеристики портландцемента.
134. Сроки схватывания и равномерность изменения объема цемента.
135. Характеристики термопластичных адгезивов.

Перечень рекомендуемой литературы

1. Бобрышев, А.Н. Структура, свойства и производство композитных материалов: монография / А.Н. Бобрышев, В.Г. Шibaков, В.И. Калашников, Ю.А. Соколова, Д.Е. Жарин, А.В. Лахно, А.Г. Соколова. - М.: Academia, 2008. - 226 с.
2. Структура, свойства и производство композитных материалов: монография / А.Н. Бобрышев [и др.]; Мин-во обр-я и науки РФ, ГОУ ВПО «Кам. гос. инж.-экон.акад.» - М.:Academia, 2009. - 267 с.
3. Бобрышев, А.Н. Физико-механика долговечности и прочности композитных материалов: монография / А.Н. Бобрышев, А.Ф. Гумеров, Д.Е. Жарин, Р.Л. Биктимиров, А.А. Бобрышев, П.В. Воронов, А.А. Валухов. - М.: Academia, 2007. - 226 с.
4. Аскадский, А.А. Введение в физико-химию полимеров: учебник / А.А. Аскадский, А.Р. Хохлов. - М.: Научный мир, 2009. - 384 с.
5. Бобрышев, А.Н. Синергетика дисперсно-наполненных композитов: монография / А.Н. Бобрышев, В.Н. Козомазов, Р.И. Авдеев, В.И. Соломатов. - М.: ЦКТ, 1999. - 252 с.
6. Вернигорова, В.Н. Современные методы исследования свойств строительных материалов: учебное пособие / В.Н. Вернигорова, Н.И. Макридин, Ю.А.Соколова. - М.: изд-во АСВ, 2003. - 240 с.
7. Рязанов С.А. Основы технологии производства алюмотермитных огнеупоров: учебное пособие. - Самара.: Самар. гос. техн. ун-т, 2007. - 178с.
8. Шibaков, В.Г. Производство композитных материалов в машиностроении: учебное пособие / В.Г. Шibaков, В.И. Калашников, Ю.А. Соколова, Д.Е. Жарин, П.Е. Матковский, С.Ю. Юрасов. - М.: КНОРУС, 2008. - 96 с.
9. Компьютерные технологии в материаловедении: учебное пособие / Мутылина И.Н. - Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2005. - 85 с.