

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»
(РГАТУ имени П.А. Соловьева)

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

РГАТУ имени П.А. Соловьева


В.И. Кошкин



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАГИСТРАТУРЫ
22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов**

**ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
В ФГБОУ ВО «РЫБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СОЛОВЬЕВА»**

Председатель предметной
экзаменационной комиссии


А.А. Шатульский

«25» мая 2020 г.

1. Фазовые превращения и критические явления. Уравнение Клаузиуса-Клайперона.
2. Химический потенциал системы с переменным числом частиц. Уравнение Гиббса-Дюгема.
3. Растворы. Расчет химического потенциала в растворе. Изотерма химической реакции.
4. Правило фаз.
5. Поверхностные явления. Виды адсорбции, ее количественные характеристики и их связь с параметрами системы. Термодинамика поверхностных явлений.
6. Уравнение теплопроводности, решения при граничных условиях I, II, III, IV рода для задач производства, обработки и переработки материалов.
7. Закон теплоотдачи Ньютона, Законы теплового излучения.
8. Примеры исследования процессов охлаждения и нагревания.
9. Задача затвердевания расплавленного металла. Задачи Клайперона, Стефана, Вейника.
10. Диффузия в сплавах. Диффузия в твердых растворах замещения и внедрения.
11. Основные уравнения диффузии.
12. Стационарный поток, нестационарный поток.
13. Концентрационная зависимость коэффициентов диффузии.
14. Структурные изменения в металлах в условиях пластической деформации.
15. Математические модели процесса.
16. Структурные изменения в условиях тепловой деформации, горячей деформации.
17. Механизмы процессов рекристаллизации.
18. Сплавы на основе железа, чугуны, стали, структура, свойства, методы обработки.
19. Никелевые сплавы, структура, свойства, методы обработки.
20. Сплавы на основе кобальта состав, структура, свойства, методы получения.
21. Сплавы на основе хрома состав, структура, свойства, методы получения.
22. Сплавы на основе ниобия состав, структура, свойства, методы получения.
23. Сплавы на основе молибдена и вольфрама, состав, структура, свойства, методы получения.
24. Литые эвтектические композиционные сплавы состав, структура, свойства, методы получения.
25. Титановые сплавы состав, структура, свойства, методы получения.
26. Алюминиевые сплавы, структура, свойства, методы обработки.
27. Магниевые сплавы, структура, свойства, методы обработки.
28. Нанесение покрытий, сущность технологии, область применения для деталей ГТД.
29. Насыщение из порошковых смесей с галогенными активаторами.
30. Нанесение покрытий окраской из суспензии.
31. Насыщение из паровой фазы в вакууме.
32. Насыщение из расплавов солей.
33. Электрофоретическое нанесение покрытий.
34. Нанесение покрытий напылением.
35. Метод литья с направленной кристаллизацией, основные разновидности технологии.
36. Метод литья с НК путем снижения мощности.
37. Метод литья с НК с применением экзотермической смеси.
38. Метод литья с НК методом вытягивания из нагревателя.
39. Метод литья с НК с охлаждением в расплаве теплоносителя.
40. Метод литья с НК с кристаллизацией сверху.
41. Метод литья с НК вытягиванием из расплава.
42. Методы моделирования процесса формирования отливки.
43. Порошковая металлургия, сущность процесса, основные стадии процесса, область применения для заготовок ГТД.
44. Методы получения и контроля качества порошков.
45. Стадия формования, методы формования, свойства формовок.
46. Стадии спекания и окончательной обработки.
47. Методы контроля качества заготовок ГТД.
48. Термическая и химикотермическая обработка материалов.
49. Специальные виды термической обработки сплавов.

50. Термоциклическая обработка, обоснование выбора режимов и области оптимального применения.
51. Термомеханическая и термомагнитодинамическая обработка сплавов,
52. Импульсная обработка источниками высокой энергии, радиационная обработка и радиационное воздействие на сплавы,
53. Обработка на упорядочение структуры сплавов,
54. Термовакuumная обработка сплавов, физико-химические основы процесса и технологические параметры, назначение и области применения ТВО.
55. Восстановительная термическая обработка, общие подходы к выбору режимов восстановительной обработки.
56. Термовременная обработка расплавов.
57. Газоизостатическое прессование.
58. Аморфные металлические материалы.
59. Химический состав, структура и свойства неорганических стекол.
60. Строение и свойства композиционных материалов.
61. Материалы космического материаловедения.
62. Строение и свойства неорганических материалов.
63. Химический состав, структура и свойства неорганических стекол.
64. Наноматериалы. Фуллерены и фуллериты. Технология получения, структура и свойства.
65. Материалы с эффектом памяти формы
66. Сплавы высокого демпфирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Научные основы материаловедения: Учебн. пособие для вузов / Б.Н. Арзамасов, А.И. Крашенинников, Ж.П. Пастухова, А.И. Рахштадт. – М.: МГТУ им. Баумана. 2004. – 368 с.
2. Фистуль В.И. Новые материалы (состояние, проблемы, перспективы): Учебное пособие для вузов. – М.:МИСИС, 2005. – 143 с.
3. Каблов Е.Н. Литые лопатки газотурбинных двигателей (сплавы, технологии, покрытия) – М.: МИСИС, 2001. – 632 с.
4. Жуков А.А., Шатульский А.А. Наноматериалы: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2010. – 146 с.
5. Ю.И. Головин. Введение в нанотехнику. – М.: Машиностроение, 2007. – 496 с.
6. Каблов Е.Н. Авиационные материалы и технологии. Научно-технический сборник - выпуск 3. Высокопрочные материалы для перспективных ГТД. – М.:ВИАМ, 2003. – 108 с.
7. Каблов Е.Н. Авиационные материалы и технологии. Научно-технический сборник - выпуск 5. Алюминиевые и бериллиевые сплавы. – М.:ВИА, 2008. – 100 с.

Дополнительная литература

1. Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебн. пособие для вузов / В.Н. Анциферов, Г.В. Бобров, Б.С. Митин и др. – М.: Металлургия, 1987. – 792 с.
2. Монокристаллы никелевых жаропрочных сплавов / Шалин Р.Е., Светлов И.Л., Качанов Е.Б. и др. – М.: Машиностроение, 1997. – 336 с.
3. Поляк М.С. Технология упрочнения: Справочник. – М.: Машиностроение, 1995. – 688 с.
4. Тамарин Ю.А. Жаростойкие диффузионные покрытия лопаток ГТД. – М.: Машиностроение, 1978. – 136 с.
5. Шатульский А.А. Производство отливок из жаропрочных сплавов: Учебн. пособие. – Рыбинск: РГАТА, 1999. – 198 с.
6. Абраимов Н.В., Елисеев Ю.С., Крымов В.В. Авиационное металловедение и технологии обработки материалов. – В.: Высшая школа, 1998. – 446 с.
7. Панкратов В.А., Смыков А.Ф., Моисеев В.С. Направленная кристаллизация и монокристаллитное литье. – М.:МАТИ, 2008. – 254 с.
8. Кенько В.М. Неметаллические материалы и методы обработки: Учебное пособие. Минск: Дизайн ПРО, 1996. – 240 с.