

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой ТКМ

И.М. Гильмутдинов

«15» марта 2023г.

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний в магистратуру

по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии  
материалов»

Программа «Материаловедение и технология цветных и благородных  
металлов»

Форма обучения - очная

Казань 2023

# ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПИСЬМЕННОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ.

## Раздел 1. Металлические материалы (стали и сплавы)

1. В чем сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи?
2. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
3. Что такое полиморфизм?
4. Виды дислокаций и их строение.
5. Каковы термодинамические условия фазового превращения?
6. Каковы параметры процесса кристаллизации?
7. Что такое степень переохлаждения?
8. Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения? Строение металлического слитка.
9. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации. Образование дендритной структуры.
10. В чем сущность модифицирования?
11. Что такое компонент, фаза, физико-химическая система, число степеней свободы?
12. Приведите объяснения твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
13. Как строятся диаграммы состояния?
14. Объясните принцип построения кривых нагрева и охлаждения с помощью правила фаз.
15. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния IV рода.
16. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния I рода.
17. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния III рода.
18. Каким образом по ДС определяются состав фаз и их количественное соотношение (по ДС II рода)?
19. Виды ликвации и методы их устранения.
20. Правило Курнакова.
21. В чем различие между упругой и пластической деформацией?
22. Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования?
23. Теоретическая и практическая прочность.
24. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
25. Какие методы определения твердости вы знаете?
26. Что такое конструкционная прочность?
27. От чего зависит и как определяется конструкционная прочность?
28. Сущность процессов первичной и вторичной рекристаллизации.
29. В чем различие между холодной и горячей пластическими деформациями?
30. Как изменяются строение и свойства металла при горячей пластической деформации?



31. Однофазные и двухфазные структуры диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C.
32. Какие превращения происходят в сплавах при температурах A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>ст</sub>?
33. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?
34. Как влияют легирующие элементы на свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов?
35. Классификация, маркировка и применение чугунов.
36. Классификация и принцип маркировки сталей.
37. Конструкционные стали.
38. Инструментальные стали.
39. Влияние постоянных примесей на свойства сталей.
40. Влияние легированных элементов на свойства сталей.
41. Мартенситное превращение и его особенности.
42. Механизм превращения аустенита при нагреве стали.
43. В чем различие между перлитом, сорбитом и трооститом?
44. От чего зависит количество остаточного аустенита?
45. Чем структуры троостита, сорбита и перлита отпуска отличаются от одноименных структур, образующихся при распаде переохлажденного аустенита?
46. Основные виды термической обработки стали.
47. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации, закалки и отпуска.
48. Для чего и как производится обработка стали холодом?
49. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?
50. Химико-термическая обработка стали и поверхностное упрочнение наклепом.
51. Физические основы химико-термической обработки.
52. Диффузионная металлизация.
53. Чем отличаются режимы цементации легированной и углеродистой стали?
56. Как влияет поверхностное упрочнение на эксплуатационные характеристики изделий?
57. Специальные сплавы.
58. Магний и его сплавы.
59. Алюминий и его сплавы.
60. Титан и его сплавы.
61. Медь и ее сплавы.
62. Особенности термической обработки алюминиевых сплавов.
63. Особенности термической обработки медных сплавов.
64. Особенности термической обработки тугоплавких сплавов.

## Раздел 2. Неметаллические материалы

1. Общая классификация и краткая характеристика классов полимерных материалов. Общая классификация методов формования деталей из полимерных материалов.



2. Полимерные материалы функционального назначения: клеи, герметики, покрытия (составы, свойства, области применения). Общие сведения о технологии их применения.

3. Термопластичные полимерные материалы (конструкционные термопласты): особенности составов, структуры; основные типы, области применения. Основные методы формования деталей из термопластичных материалов (литье под давлением, экструзия).

4. Терморезистивные полимерные материалы (конструкционные реактопласты): особенности составов, структуры. Основные типы. Особенности процессов и основные методы формования деталей из терморезистивных материалов (прямое и литьевое прессование).

5. Полимерные композиционные материалы на основе термопластичных матриц – армированные пластики (АП). Составы, структура, свойства. Общие сведения о методах получения протяженных изделий из АП (пултрузия, штамповка).

6. Полимерные композиционные материалы на основе сетчатых матриц – армированные пластики (АП). Составы, структура, свойства. Общие сведения о методах получения крупногабаритных изделий из АП (намотка, автоклавное формование).

7. Каучуки и резины общетехнического назначения. Общие сведения о методах формования деталей из резин.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

### Основная литература

#### Раздел 1.

1. Гуляев А.П. Металловедение. -7 -е изд. перераб. и доп. М. : Альянс, 2011, - 544 с.1.

2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. 4 -е изд. пере-раб. и доп. - М. : Машиностроение, 2009. -528 с. 1.

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов вузов /под ред. В.С. Чередниченко. –2-е изд., перераб. –М.; Омега –Л, 2006. –752 с. 5 11.

4. Арзамасов В.Б., Волчков А.Н., Головин В.А., Кузнецов В.А., Смирнова Э.Е., Черепахин А.А., Шлыкова А.В., Шпунькин Н.Ф. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. –М.:Изд.центр «Академия» 2007, 538 с.

5. Фетисов Г.П. и др. Материаловедение и технология металлов. -М.: Высшая школа, 2007, 864 с.

#### Раздел 2.

1. Технология полимерных материалов: Учебное пособие. / Под ред. В.К. Крыжановского. -СПб.: Профессия, 2008. -544 с.



2. С.А.Баженов, А.А.Берлин, А.А.Кульков. Полимерные композиционные материалы. –Долгопрудный, Изд. Дом «Интеллект», 2010, 583 с.
3. Комаров Г.В. Клеи, адгезия, технология склеивания. -СПб. : Профессия, 2007. -355с.
4. Марк Д., Ведделл У., Греди Б.: Каучук и резина. Наука и технологии. Пер. с англ. М.: Изд.ИД Интеллект, 2011, 768 с.

#### Дополнительная литература

##### Раздел 1.

1. Ильин А.А., Колачев Б.А., Польшкин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. Справочник // М.: ВИЛС-МАТИ, 2009. 520с.
2. Ильин А.А., Строганов Г.Б. Ультрадисперсные (нанокристаллические) материалы. -М.:МАТИ, 2009, 128 с.
3. Колачев Б.А., Ильин А.А., Егорова Ю.Б. Физическое материаловедение - М.:ИЦМАТИ, 2007. 458с.
4. Ильин А.А., Строганов Г.Б., Фаткуллин О.Х., Шульга А.В., Мартынов В.Н. Структура и свойства быстрозакаленных сплавов // М.: Альтекс. 2008. 588с.1
5. Ильин А.А., Строганов Г.Б. Ультрадисперсные (нанокристаллические) материалы. МАТИ, 2009, 128с.1.6. Троицкий О.А. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология структура, свойства). -М.: ИКМ, 2004, 590 с.

##### Раздел 2.

1. Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. М.: Техносфера, 2006. -223 с.
2. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. Изд. Томск, 2013 г., 118 с.
3. Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б. Переработка пластмасс. пер. с нем. -СПб. : Профессия, 2008. -315 с.,
4. Формостабильные и интеллектуальные конструкции из КМ. /Г. А. Молодцов и др. -М.: Машиностроение 2000. -352с.
5. Технология производства изделий и интегральных конструкций из композиционных материалов в машиностроении. / Под ред. А.Г. Братухина, В.С. Боголюбова, О.С. Сироткина. -М.: Готика, 2003. -516 с.
6. И.М. Буланов, В.В. Воробей. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов. Учебник для студентов. 1998 г. М.:Изд. МГТУ-511с.
7. Костиков В.И., Варенков А.И. Сверхвысокотемпературные композиционные материалы. -М.: Интермет Инженеринг, 2003. -560 с.