

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий отделом подготовки
кадров высшей квалификации



В.П. Драгунов

2022 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в аспирантуру по
специальности 2.6.17 – Материаловедение

Новосибирск
2022

Программа обсуждена на заседании кафедры ММ,

Протокол заседания кафедры № 2 от 10 февраля 2022 г.

Утверждена на совете механико-технологического факультета,

протокол № 2 от 16 февраля 2022 г.

Программу разработал

доцент кафедры ММ,

к.т.н., доцент



Смирнов А.И.

Декан МТФ,

к.т.н., доцент



Тюрин А.Г.

Ответственный за основную
образовательную программу

д.т.н., профессор



Батаев В.А.

Введение

В основу программы вступительных испытаний положены следующие дисциплины: материаловедение, физика металлов; металлография; теория и практика термической и химико-термической обработки; строение материалов, учение о прочности и механических свойствах материалов.

Вопросы

1. Теоретическая и реальная прочность материалов.
2. Физические модели деформации и разрушения материалов.
3. Уравнение «предел текучести – трещиностойкость – структура».
4. Точечные дефекты.
5. Упрочнение легированием.
6. Упрочнение холодной пластической деформацией.
7. Упрочнение при закалке стали.
8. Разупрочнение при полном отжиге.
9. Упрочнение термомеханической обработкой.
10. Упрочнение дуралюминов.
11. Упрочнение суперсплавов (жаропрочных сплавов на основе Cr-Ni).
12. Упрочнение цементацией деталей машин.
13. Упрочнение азотированием деталей машин.
14. Упрочнение цианированием деталей машин.
15. Термомеханическая обработка.
16. Структурные изменения при пластической деформации.
17. Процессы, протекающие при горячей деформации.
18. Возврат и рекристаллизация после горячей деформации.
19. Влияние ТМО на структуру и свойства сплавов.
20. Общая схема и модели упругой и пластической деформации материалов.
21. Концепция Гриффитса. Вязкое и хрупкое разрушение материалов.
22. Виды покрытий и их применение в машиностроении.
23. Высокотехнологические методы получения покрытий
24. Прочность наноразмерных материалов.
25. Индукционное упрочнение.
26. Ионная имплантация.
27. Новые высокопрочные композиционные материалы.
28. Структура и свойства углеродистых сталей.
29. Структура и свойства титановых сплавов.
30. Структура и свойства медных сплавов.
31. Структура и свойства керамических материалов.
32. Структура и свойства интерметаллидов.
33. Структура и свойства металлических стекол.
34. Световая микроскопия.
35. Просвечивающая электронная микроскопия.
36. Растровая электронная микроскопия.
37. Статическая трещиностойкость.
38. Динамическая трещиностойкость.
39. Прочностные испытания металлических материалов.
40. Прочностные испытания хрупких материалов.
41. Коррозионная стойкость материалов.
42. Методы оценки износостойкости материалов.

Правила аттестации

Оценка знаний поступающего в аспирантуру осуществляется в виде экзамена в устной форме по билетам, составленным на основе представленных выше вопросов. Билет состоит из двух теоретических вопросов. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы поступающий в аспирантуру может получить следующие оценки:

отлично – на оба вопроса в билете даны правильные ответы, полностью раскрывающие суть вопросов; на дополнительные вопросы, заданные комиссией, поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

хорошо – на вопросы даны правильные, но неполные ответы. Раскрыта суть рассматриваемого процесса, но не приведены примеры. На дополнительные вопросы, заданные комиссией, поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

удовлетворительно – правильный ответ дан только на один из вопросов; на дополнительные вопросы, заданные комиссией, поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

неудовлетворительно – на оба вопроса по билету соискатель ответил неправильно.

В случае получения положительной оценки поступающий в аспирантуру рекомендуется к зачислению отделом аспирантуры.

При получении оценки «неудовлетворительно» поступающий в аспирантуру считается не прошедшим вступительные испытания.

Литература

1. Физическое материаловедение: Учебник для вузов. / Под общей ред. Б. А. Калина. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012.
2. Белкин П.Н. Электрохимико-термическая обработка металлов и сплавов / П. Н. Белкин. – М. : Мир , 2005. – 335 с.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черпакина. – М. : Академия , 2009. – 446 с.
4. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. В 3 т. Т. 1 . Методы испытаний и исследования : справочник / под ред. А. Г. Рахштадта. – М. : Интернет Инжиниринг , 2004. – 687 с.
5. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. Каплан ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова. – М. : Техносфера , 2006. – 377 с.
6. Керамические материалы на основе диоксида циркония / Жигачев А. О., Головин Ю. И., Умрихин А. В., Коренков В. В., Тюрин А. И., Родаев В. В., Дьячек Т. А. Под общей редакцией Ю. И. Головина. М.: Техносфера, 2018. – 358 с.
7. Синдо Д. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия / Д. Синдо, Т. Оикава ; пер. с англ. С. А. Иванова. – М. : Техносфера , 2006. – 249 с.
8. Абраимов Н.В. Химико-термическая обработка жаропрочных сталей и сплавов / Н. В. Абраимов, Ю. С. Елисеев. – М. : Интернет Инжиниринг , 2001. – 620 с.
9. Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. Свойства и применение / К. Уорден. М. : Техносфера, 2006. – 223 с.
10. Гольдштейн М.И. Специальные стали. Учебник / М. И. Гольдштейн, С. В. Грачев, Ю. Г. Векслер. – М.: МИСИС, 1999. – 408 с.
11. Мэттьюз, Ф. Композитные материалы: Механика и технология / Ф. Мэттьюз, Р. Ролингс. – М. : Техносфера, 2004. – 406 с.

12. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова - М. : Высшая школа , 2007. – 861 с.
13. Тушинский Л.И. Структурная теория конструктивной прочности материалов / Л.И.Тушинский. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 400 с.
14. Киричек А. В. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием / А. В. Киричек, Д. Л. Соловьев, А. Г. Лазуткин. – М. : Машиностроение, 2004. – 287 с.
15. Новые технологии обработки давлением медных и цинковых сплавов / Р. Л. Шаталов и др. под науч. ред. Р. Л. Шаталова. – М. : Теплотехник, 2006. – 219 с.
16. Полимерные композиционные материалы: прочность и технология/ С. Л. Баженов [и др.].- Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 347 с.
17. Эшби М. Ф. Конструкционные материалы: полный курс / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова.- Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 671 с.
18. Смирнов М. А. Высокотемпературная термомеханическая обработка и хрупкость сталей и сплавов / М. А. Смирнов, С. Н. Петрова, Л. В. Смирнов ; Акад. наук СССР, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов. - М., 1991. – 164.
19. Полухин П. И. Физические основы пластической деформации: учебное пособие для вузов / П. И. Полухин, С. С. Горелик, В. К. Воронцов. - М., 1982. – 583 с.
20. Винтайкин, Борис Евгеньевич. Физика твердого тела : [учебное пособие для вузов по техническим направлениям подготовки и специальностям] / Б. Е. Винтайкин. - М. – Изд-во МГТУ им. Баумана, 2008. – 358 с.
21. Епифанов, Георгий Иванович. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. – СПб. : Лань , 2010. – 287 с.
22. Пригожин, Илья Романович. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой : пер. с англ. / И. Пригожин, И. Стенгерс ; общ. ред. и послесл.: В. И. Аршинова и др. М. : Эдиториал УРСС , 2003. – 310 с.
23. Чупрунов, Евгений Владимирович. Кристаллография : учебник для вузов / Е. В. Чупрунов, А. Ф. Хохлов, М. А. Фадеев. – М. : Физматлит , 2000. – 496 с.