

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

_____ А.А. Ташкинов

» _____ 2020 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)
для поступающих в магистратуру по направлению
22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов

Обеспечивающая
кафедра

Механика композиционных материалов и конструкций

Пермь, 2020

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов, вошедших в содержание билетов вступительных испытаний в магистратуру.

Составитель:
профессор, д.т.н.

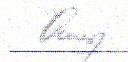


Оglesнева С.А.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим семинаром кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций»

протокол № 10 от «19» 02 2020 г.

Руководитель ОПОП
«Материаловедение и технологии
функциональных металлических,
керамических, композиционных материалов»



/Оglesнева С.А./

Заведующий кафедрой МКМК



/Аношкин А.Н./

Введение

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Программа содержит примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену, список литературы, необходимой для подготовки к сдаче вступительного экзамена.

К сдаче вступительных испытаний допускаются лица в соответствии с Правилами приёма, установленными в ПНИПУ на следующий учебный год.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый вопрос в билете – из списка вопросов по дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов», второй вопрос – по дисциплине «Механические свойства материалов», третий вопрос – практическое задание по дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов» или «Механические свойства материалов».

Абитуриенты, сдающие вступительный экзамен, должны продемонстрировать глубокие теоретические знания в области направления подготовки 22.04.01 – «Материаловедение и технологии материалов», уметь логично и аргументировано излагать материал. Ответ должен быть точно на поставленный вопрос полно и глубоко раскрывающий суть вопроса. Выполнение практического задания является обязательным для получения положительной оценки.

1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру:

- 1.1. Общее материаловедение и технологии материалов.
- 1.2. Механические свойства материалов.

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. Общее материаловедение и технологии материалов.

1. Классификация конструкционных металлических материалов по различным признакам.
2. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллической решетки. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллической решетки. Процесс кристаллизации и роста зерен. Структура слитка.
3. Диффузия.
4. Пластическая деформация металлов. Текстура деформированного металла. Поведение деформированного металла при нагреве. Холодная и горячая пластическая деформация.
5. Характеристика сплавов. Диаграммы состояния.
6. Двухкомпонентная диаграмма состояния неограниченных твердых растворов.

7. Двухкомпонентная диаграмма состояния эвтектического типа с образованием твердых растворов.
8. Зависимость свойств сплавов от их фазового состава и старения.
9. Термическая обработка сплавов. Классификация. Отжиг. Закалка. Старение.
10. Диаграмма состояния Fe-C.
11. Чугун. Структура и свойства чугуна.
12. Легированные стали. Обозначение легирующих элементов. Классификация легированных сталей. Карбидная фаза в легированных сталях.
13. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Отжиг и закалка.
14. Титан и его сплавы. Титановые сплавы с интерметаллидным упрочнением.
15. Конструкционные стали. Улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали.
16. Инструментальные стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали.
17. Коррозионно-стойкие стали. Мартенситные - хромистые стали. Ферритные - хромистые стали.
18. Жаропрочные стали и сплавы. Основные группы жаропрочных материалов. Жаропрочные никелевые сплавы.
19. Сплавы на основе тугоплавких металлов ниобия, молибдена, вольфрама и тантала.
20. Медь и ее сплавы: латуни и бронзы. Упрочнение медных сплавов.
21. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами
22. Неметаллические материалы. Пластические массы. Резины.
23. Основы технологии литейного производства.
24. Основы технологии обработки давлением.
25. Основы технологии сварочного производства.

Практическое задание: определить по диаграмме состояния количественное соотношение фаз в сплаве при заданной температуре, построить кривую охлаждения, записать реакции фазовых превращений.

2.2. Механические свойства материалов.

1. Напряжения. Тензор напряжений. Деформация. Тензор деформаций.
2. Схемы напряженного и деформированного состояния.
3. Классификация механических испытаний.
4. Закон Гука и константы упругих свойств.
5. Неполная упругость (эффект Баушингера, упругое последствие) и внутреннее трение. Картина пластической деформации металлов скольжением.
6. Деформационное упрочнение поликристаллов.

7. Влияние схемы напряженного состояния на пластическую деформацию металлов и их деформационное упрочнение.
8. Влияние температуры на пластическую деформацию металлов и их деформационное упрочнение.
9. Влияние легирования на пластическую деформацию металлов и их деформационное упрочнение.
10. Виды разрушения металлов.
11. Механизмы зарождения трещин. Теория Гриффитса. Коэффициент интенсивности напряжений.
12. Вязкое разрушение. Хрупкое разрушение. Хрупко-вязкий переход.
13. Испытания на растяжение. Прочностные и пластические характеристики при растяжении.
14. Испытания на сжатие.
15. Испытания на изгиб.
16. Испытания на вязкость разрушения. Зависимость трещиностойкости от состава и структуры материала.
17. Особенности пластической деформации и разрушения при динамическом нагружении.
18. Твердость по Бринеллю. Твердость по Роквеллу. Твердость по Виккерсу. Микротвердость.
19. Специальные методы определения твердости (метод царапания, динамическая твердость).
20. Явление ползучести.
21. Усталость. Методика проведения многоцикловых усталостных испытаний.
22. Усталость. Методика проведения малоцикловых усталостных испытаний.
23. Усталость. Испытания на циклическую трещиностойкость. Пластическая деформация при циклическом нагружении. Зарождение и распространение усталостных трещин.
24. Связь выносливости с другими механическими свойствами.
25. Разновидности изнашивания и испытания на износ, способы повышения износостойкости металлов.

Практическое задание: определить по диаграмме растяжения предел текучести сплава.

Рекомендуемая литература, информационные ресурсы

1. Материаловедение : учебное пособие / Н. Н. Митрохович, С. С. Югай, О. В. Силина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.
<http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4009>
2. Рогов В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. - Москва: Юрайт, 2016.
<http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks181409>

3. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2017. <http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks192038>
4. Черепяхин А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Черепяхин А. А., Кузнецов В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. <http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-118618>
5. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ ; ТВЭЛ: топливная компания Росатома ; Под ред. Б. А. Калина. - Москва: Изд-во МИФИ, 2012. <http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks181640>

Пример экзаменационного билета

ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ (междисциплинарный экзамен) по направлению 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов
---	---

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой МКМК

Аношкин А.Н.
«__» марта 2020г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Медь и ее сплавы: латуни и бронзы. Упрочнение медных сплавов.
2. Испытания на растяжение. Прочностные и пластические характеристики при растяжении.
3. Выполнить практическое задание:

для сплава, содержащего 40 % Zn, построить кривые охлаждения и описать происходящие при этом превращения. Определить соотношение структурных составляющих при температуре 300 град.С;

для сплава, содержащего 85.1 % Zn, построить кривые охлаждения и описать происходящие при этом превращения. Определить соотношение структурных составляющих при температуре 150 град.С

