

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


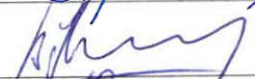

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

 **УТВЕРЖДАЮ**
Директор ИШНПТ
К.К. Манабаев
« _____ » _____ 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

в аспирантуру по специальности

2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Заведующий ОАиД		А.В. Барская
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		В.А. Клименов
Руководитель ООП		С.П. Буякова

Томск 2022

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ

Программа вступительного испытания по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного испытания.

Целью проведения вступительных испытаний является оценка знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса по дисциплинам направления «Материаловедение», «Общая металлургия», «Теория строения материалов», «Теория и технология покрытий», «Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов», «Технология конструкционных материалов».

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Вступительный экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

Тестирование длится 60 минут без перерывов. Отсчёт времени начинается с момента входа соискателя в тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. У каждого тестируемого имеется индивидуальный таймер отсчета. Организаторами предусмотрены стандартные черновики, использование любых других вспомогательных средств запрещено.

Тест состоит из 40 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 4 предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Распределение заданий в тесте по содержанию представлено в Таблице 1.

**Структура теста по специальности
2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
Таблица 1**

Модуль теста	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный балл за модуль	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл
Теория кристаллического строения твердых тел	Основные типы химической связи в твердых телах	1	5	2.5	100
	Силы связи, индукционное и ориентационное взаимодействие, молекулярные кристаллы	1			
	Типы кристаллических решеток и их характеристики	1			
	Элементарная ячейка и ее параметры	1			
	Индексирование кристаллических структур	1			
Реальные кристаллы	Реальное строение кристаллов. Дефекты кристаллического строения.	1	5		
	Типы точечных дефектов	1			
	Линейные дефекты – дислокации. Виды дислокаций	1			
	Типы поверхностных дефектов	1			
	Объемные дефекты кристаллической структуры	1			
Диффузия в твердых телах	Роль точечных дефектов в диффузии	1	5		
	Уравнения Фика	1			
	Физическая природа коэффициента диффузии. Диффузия в градиентных полях.	1			
	Механизмы диффузии в твердых телах	1			
	Роль диффузии при получении сплавов	1			

Теория пластичности и прочности твердых тел	Теоретическая прочность твердых тел и ее физический смысл. Методы оценки	1	6
	Дислокации и прочность реальных твердых тел. Кривая Одингга	1	
	Плотность дислокаций, дислокационные реакции, размножение дислокаций	1	
	Полные и частичные дислокации. Дефекты упаковки.	1	
	Классификация дислокаций. Вектор Бюргера и его свойства	1	
	Критическое напряжение сдвига. Дислокационная теория предела текучести	1	
Плавление и кристаллизация	Кристаллизация металлов и сплавов. Агрегатные состояния вещества	1	5
	Критический зародыш кристалла. Влияние степени переохлаждения на процесс кристаллизации	1	
	Спонтанная и индуцированная кристаллизация	1	
	Аморфное состояние, получение аморфных материалов	1	
	Строение слитка	1	
Теория деформационного упрочнения материалов	Диаграммы нагружения материалов. Критические точки и стадии диаграмм нагружения	1	5
	Общий принцип описания деформационного упрочнения. Теории стадий деформации моно- и поликристаллов	1	
	Структурные изменения в материалах при пластической деформации. Наклеп	1	
	Мегапластическая деформация, наноструктурирование	1	
	Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая пластические деформации	1	
Основы теории сплавов	Типы сплавов. Правило фаз. Диаграммы состояния	1	4
	Методы построения диаграмм состояния	1	
	Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов. Фазовые и структурные составляющие	1	
	Диаграммы состояния как основа теории термической обработки	1	
Теория примесного упрочнения материалов	Общие представления о природе примесного упрочнения	1	5
	Взаимодействие дислокаций с точечными атомами. Атмосферы Коттрелла и Сузуки	1	
	Упрочнение сплавов частицами вторичных фаз	1	
	Упрочнение двухфазных сплавов	1	
	Старение. Непрерывный и прерывистый распад	1	
Всего:		40	40

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Солнцев, Ю. П.. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Пириайнен В. Ю. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 664 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3921-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> - Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Земсков Ю. П. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / Земсков Ю. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 188 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3392-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113910> - Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва: Альянс, 2012. - 644 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C237275> ..

Дополнительная литература

1. Металловедение и термическая обработка металлов: учебник / Ю. М. Лахтин. - 5-е изд., перераб. и доп. -Изд. стер. - Москва: Альянс, 2015. - 447 с.: ил. - Библиогр.: с. 443-444. - Предметный указатель: с. 445-447. - ISBN 978-5-91872-084-4 <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C340947>
2. Металловедение: учебник: в 2 томах / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной, Н. А. Белов. - 2-е изд. - Москва: МИСИС. - Том 1,2 - 2014. - 1020 с. - ISBN 978-5-87623-191-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/69779> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Металловедение тугоплавких металлов и сплавов на их основе: учебное пособие / О. Е. Осинцев. - Москва: Машиностроение, 2013. - 156 с.: ил. - Для вузов. - Библиогр.: с. 154-155. - ISBN 978-5-94275-720-5 <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C265364>
4. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения: учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 760 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C278271>
5. Турилина, В. Ю. Материаловедение: механические свойства металлов. Термическая обработка металлов . Специальные стали и сплавы: учебное пособие / Турилина В. Ю. - Москва: МИСИС, 2013. - 154 с. - Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-87623-680-7. URL: <https://e.lanbook.com/book/117263> - Режим доступа: для авториз. пользователей

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Проверка правильности выполнения заданий всех частей производится автоматически по эталонам, хранящимся в системе тестирования.