

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНА

Председатель приемной комиссии

Ректор ТГУ

М.М.Криштал



03 20 17г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания

по дисциплине «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

для поступающих на направление подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре

22.06.01 «Технологии материалов»

Форма обучения очная, заочная

Тольятти 2017

1. Пояснительная записка

1.1. Вступительные испытания в аспирантуру предназначены для определения теоретической и практической подготовленности магистра или специалиста к выполнению профессиональных задач.

1.2. Программа охватывает вопросы по комплексу дисциплин, изучаемых в пределах подготовки магистра по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и наиболее соответствующих программе аспирантуры «Технологии материалов», соответствующие уровню знаний магистратуры, знание которых необходимо для последующего освоения дисциплин программы аспирантуры. В процессе экзамена, поступающие должны показать свою подготовленность к продолжению образования в аспирантуре.

1.3. Поступающий должен знать:

- основные направления в совершенствовании структуры материалов;
- классификацию химико-термической обработки материалов;
- типы кристаллических решёток и их основные характеристики;
- основные свойства кристаллов: анизотропия и полиморфизм;
- типы связей: ионная, ковалентная, Ван-дер-Ваальса, металлическая;
- дефекты кристаллического строения, геометрическая классификация;
- точечные дефекты;
- зависимость равновесной концентрации вакансий от температуры;
- диффузию;
- механизмы диффузии;
- первый и второй законы Фика;
- дислокации;
- влияние плотности дислокаций на прочностные свойства кристалла;
- кривую Одингга;
- расчет теоретической прочности;

- экспериментальные закономерности пластической деформации;
- механические свойства и их характеристики;
- деформационное упрочнение;
- производственный и технологический процессы;
- новые материалы и перспективы их применения в машинах;
- деформацию поликристаллических тел.

2. Порядок проведения вступительного испытания

2.1. Вступительное испытание (экзамен) проводится устно по экзаменационным билетам.

2.2. Экзаменационные билеты включают в себя **3 вопроса** из разных тем.

2.3. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

2.4. Время опроса в устной форме – **20-30 минут**.

3. Содержание вступительного испытания

4.

3.1. Модуль: «Технология конструкционных материалов».

Тема: 3.1.1 Основные понятия

Продукция, ее свойства и элементы. Основные направления в совершенствовании продукции. Производственный и технологический процессы. Точность качества поверхности. Технологические методы обработки и их классификация. Понятие качества продукции в машиностроении. Критерии качества и управление показателями качества продукции. Типы производства.

Тема: 3.1.2 Материалы

Внутреннее строение и свойства металлов. Деформация и механические свойства металлов. Диаграмма состояния железо-углерод. Химическая и

химико-термическая обработка. Характеристики статической и циклической прочности материалов. Расчетные, предельные и допускаемые напряжения. Стали. Чугуны. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Магний и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Пластические массы. Клеи из синтетических материалов. Композиционные материалы. Резина и резинотехнические изделия. Лакокрасочные материалы. Паяные соединения. Клеевые соединения. Область применения.

3.2. Модуль: «Материаловедение».

Тема: 3.2.1 Строение и свойства материалов

Кристаллические и аморфные тела. Основные методы поверхностных упрочнений материалов. Основные пути экономии металла. Новые материалы и перспективы их применения в машинах. Элементы кристаллографии. Система стандартов. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. Фазовый состав сплавов. Критерии выбора материалов. Дефекты кристаллов. Жидкие кристаллы. Структура неметаллических материалов. Свойства материалов. Основные определения. Формирование структуры литых материалов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Материалы, применяемые для изготовления резьбовых деталей. Форма кристаллов и строение слитков. Получение монокристаллов. Аморфные металлы. Нанокристаллические материалы. Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов. Методы построения диаграмм состояния. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния тройных сплавов. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Пластическое деформирование моно- и поликристаллов. Возврат и рекристаллизация. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей.

Тема: 3.2.2 Термическая и химико-термическая обработка сплавов

Термическая обработка сплавов. Виды термической обработки сплавов. Основные сведения, классификация, области применения и стандартные параметры. Диффузия в металлах и сплавах. Термическая обработка сплавов, не связанная с фазовыми превращениями в твердом состоянии. Термическая обработка сплавов с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Термическая обработка сталей. Основные виды термической обработки сталей. Оборудование для термической обработки сплавов. Химико-термическая обработка сплавов. Общие закономерности. Диффузионное насыщение стальных деталей углеродом и азотом. Ионная химико-термическая обработка сплавов. Диффузионное насыщение стальных деталей металлами и неметаллами. Перспективы химико-термической обработки сплавов. Области применения.

Тема: 3.2.3 Конструкционные материалы

Конструкционная прочность материалов. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Стали, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность. Классификация конструкционных сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали. Упрочнения путем поверхностной термической и химико-термической обработки, поверхностного наклепа. Легированные стали. Материалы с особыми технологическими свойствами. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Стали с высокой технологической пластичностью. Износостойкие материалы.

Тема: 3.2.4. Материалы с особыми физическими свойствами

Материалы с особыми магнитными свойствами. Основы теории о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы тел качения и сепараторов. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с высокой электрической проводимостью. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики. Инструментальные материалы. Материалы для режущих и измерительных инструментов. Материалы для режущих инструментов. Стали для измерительных инструментов. Стали для инструментов обработки металлов давлением. Стали для инструментов холодной обработки металлов давлением. Стали для инструментов горячей обработки металлов давлением. Материалы тел вращения. Сверхтвердые материалы. Порошковые твердые сплавы.

4. Критерии и нормы оценки

В конце экзамена комиссия подводит итоги, и выставляется итоговая оценка каждому абитуриенту в соответствии с критериями и нормами оценки.

Форма проведения экзамена	Критерии и нормы оценки	
Устно	«отлично»	Правильный и полный ответ на три вопроса билета в соответствии с программой дисциплины.
Устно	«хорошо»	Правильные, но не полные ответы на три вопроса билета в соответствии с программой дисциплины.
Устно	«удовлетворительно»	Правильный ответ на два из трех вопросов билета.
Устно	«неудовлетворительно»	Ответ не представлен ни по одному вопросу билета.

Тема: 3.2.4. Материалы с особыми физическими свойствами

Материалы с особыми магнитными свойствами. Основы теории о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы тел качения и сепараторов. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с высокой электрической проводимостью. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики. Инструментальные материалы. Материалы для режущих и измерительных инструментов. Материалы для режущих инструментов. Стали для измерительных инструментов. Стали для инструментов обработки металлов давлением. Стали для инструментов холодной обработки металлов давлением. Стали для инструментов горячей обработки металлов давлением. Материалы тел вращения. Сверхтвердые материалы. Порошковые твердые сплавы.


4. Критерии и нормы оценки

В конце экзамена комиссия подводит итоги, и выставляется итоговая оценка каждому абитуриенту в соответствии с критериями и нормами оценки.

Форма проведения экзамена	Критерии и нормы оценки	
Устно	«отлично»	Правильный и полный ответ на три вопроса билета в соответствии с программой дисциплины.
Устно	«хорошо»	Правильные, но не полные ответы на три вопроса билета в соответствии с программой дисциплины.
Устно	«удовлетворительно»	Правильный ответ на два из трех вопросов билета.
Устно	«неудовлетворительно»	Ответ не представлен ни по одному вопросу билета.

Разработчик программы:

Доцент, к.ф.-м.н.



(подпись)

С.Г. Прасолов

5. Рекомендуемая литература

1. Физическое материаловедение : учеб. для студентов вузов. В 7 т. Т. 5. Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов [и др.] ; под общ. ред. Б. А. Калина. - Изд. 2-е, перераб. - Москва : НИЛУ МИФИ, 2012. - 699 с. : ил. - Библиогр. в конце гл.
2. Физическое материаловедение : учеб. для студентов вузов. В 7 т. Т. 6. Конструкционные материалы ядерной техники/ Б. А. Калинин [и др.]; под общ. ред. Б. А. Калина. - Изд. 2-е, перераб. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - 733 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 713-733. - ISBN 978-5-7262-1793-2. - ISBN 978-5-7262-1817-5 (т. 6) .
3. Физическое материаловедение : учеб. для студентов вузов. В 7 т. Т. 3. Методы исследования структурно-фазового состояния материалов / Н. В. Волков [и др.] ; под общ. ред. Б. А. Калина. - Изд. 2-е, перераб. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - 798 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 787- 798. - ISBN 978-5-7262-1793-2. - ISBN 978-5-7262-1814-4 (т. 3).
4. Физическое материаловедение : учеб. для студентов вузов. В 7 т. Т. 4. Радиационная физика твердого тела. Компьютерное моделирование / М. Г. Ганченкова [и др.] ; под общ. ред. Б. А. Калина. - Изд. 2-е, перераб. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. - 624 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 617- 624. - ISBN 978-5-7262-1793-2. - ISBN 978-5-7262-1815-1 (т. 4).
5. Физическое материаловедение .учеб. для студентов вузов. В 7 т. Т. 7. Ядерные топливные материалы / В. Г. Баранов [и др.]; под общ. ред. Б. А. Калина. - Изд. 2-е, перераб. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - 644 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 634-640. - ISBN 978-5-7262-1793-2. - ISBN 978-5-7262-1818-2 (т. 7).
6. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие для вузов/И. Б. Рыжков. - Изд. 2-е, стер.; гриф УМО. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 222 с. : ил. - Библиогр.: с. 220. - ISBN 978-5-8114-1264-8.
7. Польский В.И. Материаловедческие проблемы экологии в

области ядерной энергетики. -: Издательский дом «МЭИ», 2012. - 176 с.
ISBN: 978-5-383-00620-7.