

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЁВА»**

УТВЕРЖДАЮ:



Первый проректор – проректор
по научно-исследовательской работе
 Прокофьев А.Б.

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по специальной дисциплине**

Группа научных специальностей 2.6 Химические технологии, науки о материалах, металлургия:
2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов;
2.6.17 Материаловедение.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней специалист, магистр.

Разработчик программ:

Коновалов С.В., заведующий кафедрой технологии металлов и авиационного материаловедения, доктор технических наук, доцент.

Исполнительный директор
института авиационной
и ракетно-космической техники
к.т.н., доцент

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ivan Prof', is written over a faint, light blue grid background.

И.С. Ткаченко

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

1. Структура металлов и сплавов
 - 1.1. Физическая природа и кристаллическое строение металлов.
 - 1.2. Типы и свойства кристаллических ячеек.
 - 1.3. Кристаллизация металлов. Строение металлического слитка
 - 1.4. Взаимодействие элементов при образовании сплавов. Диаграммы состояния их типы.
 - 1.5. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.
 - 1.6. Статические и динамические методы испытаний для определения механических свойств.
 - 1.7. Физические методы определения свойств материалов.
 - 1.8. Несовершенства кристаллического строения. Классификация несовершенств.
 - 1.9. Изменение структуры и свойств металлов и сплавов при холодной деформации.
 - 1.10. Изменение структуры и свойств металлов и сплавов при нагреве холоднодеформируемого металла и горячей обработке давлением.
 - 1.11. Кристаллизация металлов.
 - 1.12. Строение фаз в сплавах.
 - 1.13. Диаграмма равновесного состояния двойных и тройных сплавов.
 - 1.14. Диаграмма железо-углерод. Углеродистые стали и чугуны.
 - 1.15. Легирование сталей. Равновесная структура и маркировка.
2. Изменение структуры и свойств металлов и сплавов при термообработке.
 - 2.1. Классификация видов термической обработки.
 - 2.2. Фазовые превращения и изменения свойств металлов и сталей при термической обработке.
 - 2.3. Практика и основы технологии термообработки стальных изделий.
 - 2.4. Изменение структуры и свойств сталей и сплавов при химико-термической обработке (ХТО).
 - 2.5. Изменение структуры и свойств при термо-механической обработке сталей и сплавов.
 - 2.6. Фазовые переходы I и II рода. Полиморфные превращения. Принцип структурного и размерного соответствия. Сдвиговое и нормальное превращения.
 - 2.7. Фазовые превращения при нагреве. Рост зерна. Структурная наследственность. Роль скорости нагрева.
 - 2.8. Закалка на мартенсит. Термодинамика, механизм и кинетика мартенситного превращения. Микроструктура и субструктура мартенсита.
 - 2.9. Бейнитное превращение. Механизм и кинетика бейнитного превращения. Строение бейнита.
 - 2.10. Старение. Распад пересыщенного твердого раствора. Спинодальный распад. Структурные изменения при старении.
 - 2.11. Отпуск. Изменение микроструктуры и фазового состава при отпуске сталей. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость.
3. Специальные стали.
 - 3.1. Классификация специальных сталей. Основные требования к конструкционной прочности сталей.
 - 3.2. Конструкционные стали и их термообработка.
 - 3.3. Инструментальные стали и их термообработка.
 - 3.4. Коррозионностойкие стали и сплавы.
 - 3.5. Жаропрочные стали и сплавы.
4. Цветные сплавы, их свойства и термообработка.
 - 4.1. Алюминиевые сплавы и их термообработка.
 - 4.2. Титановые сплавы и их термообработка.
 - 4.3. Магниевого сплавы и их термообработка.

- 4.4. Медные сплавы и их термообработка.
5. Порошковая металлургия.
 - 5.1. Способы получения порошков.
 - 5.2. Классификация техпроцессов изготовления деталей методами порошковой металлургии.
 - 5.3. Основные свойства порошков и деталей из них.
 - 5.4. Формообразование и спекание деталей из порошковых материалов.
 - 5.5. Ресурсосберегающие технологии порошковой металлургии.

Основная литература

1. Арзамасов, Владимир Борисович, Материаловедение: учебник/ В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин. -М.: Экзамен, 2009. - 350 с. - (Серия "Учебник для вузов").
2. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. Учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обработка металлов" / Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. - М. : МИСИС, 2005. - 428 с.
3. Материаловедение и метрология наноструктур (свойства, особенности и исследование материалов): [учеб. пособие / В.Я. Шевченко, В.А. Жабров, Ф.В. Гречников, В.А. Михеев]; М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм.ун-т им. С.П. Королева (нац.иссл. ун-т). - Самара: Изд-во СГАУ, 2010. - 218 с.
4. Бунова Г.З., Юшин В.Д., Воронин С.В. Авиаматериаловедение. Ч. 1 [Текст] учеб. пособие. Изд-во СГАУ. 2012

Дополнительная литература

1. Мальцев, М. В. Металлография промышленных цветных металлов и сплавов : (С прил. Атласа макро- и микроструктур) / М. В. Мальцев. - М.: Металлургия, 1970. - 368 с.
2. Справочник по конструкционным материалам / [Б. Н. Арзамасов и др.]; под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. - М.: Изд-во МГТУ, 2005. - 637 с.
3. Геллер, Ю. А. Инструментальные стали / Ю. А. Геллер. - М.: Металлургия, 1983. - 528 с.
4. Ржевская, Светлана Владимировна. Материаловедение: [учебник]/ С.В. Ржевская. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Логос, 2006. - 421 с.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Материаловедение»

1. Структура и свойства металлов и сплавов
 - 1.1. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы и свойства кристаллических ячеек.
 - 1.2. Дефекты кристаллического строения
 - 1.3. Кристаллизация металлов. Строение металлического слитка
 - 1.4. Взаимодействие элементов при образовании сплавов. Диаграммы состояния их типы.
 - 1.5. Правило фаз Гиббса. Правило рычага (отрезков)
 - 1.6. Диаграмма равновесного состояния тройных сплавов.
 - 1.7. Диаграмма железо-цементит. Железо-углеродистые сплавы
 - 1.8. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов
 - 1.9. Статические и динамические методы испытаний для определения механических свойств.
 - 1.10. Физические методы определения свойств материалов.
 2. Конструкционные материалы
 - 2.1. Маркировка углеродистых сталей и чугунов
 - 2.2. Маркировка легированных сталей
 - 2.3. Штампуемые стали. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.4. Цементуемые стали. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.5. Улучшаемые стали. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.6. Пружинно-рессорные стали. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.7. Коррозионно-стойкие стали. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.8. Жаропрочные сплавы. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.9. Жаростойкие сплавы. Марки, особенности термической обработки.
 - 2.10. Неметаллические материалы. Пластмассы.
 - 2.11. Композиционные материалы.
 3. Термическая обработка
 - 3.1. Возврат и рекристаллизация деформированных металлов и сплавов
 - 3.2. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении
 - 3.3. Классификация и назначение видов термической обработки
 - 3.4. Практика и основы технологии термообработки стальных изделий
 - 3.5. Способы поверхностного упрочнения.
 - 3.6. Поверхностная пластическая деформация. Поверхностная закалка
 - 3.7. Химико-термическая обработка
 - 3.8. Коррозионностойкие, жаростойкие и износостойкие покрытия
 4. Инструментальные материалы.
 - 4.1. Углеродистые инструментальные стали
 - 4.2. Стали для изготовления режущего инструмента
 - 4.3. Стали для изготовления инструмента горячей деформации материалов
 - 4.4. Стали для изготовления инструмента холодной деформации материалов
 - 4.5. Твёрдые сплавы
 5. Особенности термообработки цветных металлов и сплавов
 - 5.1. Классификация, маркировка и термообработка магниевых сплавов
 - 5.2. Классификация, маркировка и термообработка термически упрочняемых алюминиевых сплавов
 - 5.3. Классификация, маркировка и термообработка термически не упрочняемых алюминиевых сплавов
 - 5.4. Классификация, маркировка и термообработка титановых сплавов
 - 5.5. Классификация, маркировка и термообработка медных сплавов

5.6. Классификация, маркировка и термообработка никелевых сплавов

Основная литература

1. Арзамасов, Владимир Борисович, Материаловедение: учебник/ В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин. -М.: Экзамен, 2009. - 350 с. - (Серия "Учебник для вузов").
2. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. Учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обработка металлов"] / Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. - М. : МИСИС, 2005. - 428 с.
3. Материаловедение и метрология наноструктур (свойства, особенности и исследование материалов): [учеб. пособие / В.Я. Шевченко, В.А. Жабрев, Ф.В.Гречников, В.А. Михеев]; М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм.ун-т имю С.П. Королева (нац.иссл. ун-т). - Самара: Изд-во СГАУ, 2010. - 218 с.

Дополнительная литература

1. Мальцев, М. В. Металлография промышленных цветных металлов и сплавов : (С прил. Атласа макро- и микроструктур) / М. В. Мальцев. - М.: Металлургия, 1970. - 368 с.
2. Справочник по конструкционным материалам / [Б. Н. Арзамасов и др.]; под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. - М.: Изд-во МГТУ, 2005. - 637 с.
3. Геллер, Ю. А. Инструментальные стали / Ю. А. Геллер. - М.: Металлургия, 1983. - 528 с.
4. Бунова Г.З., Юшин В.Д., Воронин С.В. Авиаматериаловедение. Ч. 1 [Текст] учеб. пособие. Изд-во СГАУ. 2012.
5. Ржевская, Светлана Владимировна. Материаловедение: [учебник]/ С.В. Ржевская. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Логос, 2006. - 421 с.

Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру

Вступительные испытания по специальной дисциплине проходят по билетам с вопросами. Каждый билет содержит по два вопроса. Испытание проводится в сочетании письменной и устной формы, при которой подготовка к ответу осуществляется в письменной форме на экзаменационных листах, а сам ответ на вопросы, поставленные в билете, и дополнительные вопросы комиссии осуществляется в устной форме.

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру проводится по 10-ти балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка, баллы	Критерии
1	Нет ответа
2	Нет понимания предмета
3	Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя
4	Ответ с тремя и более грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос, даже с помощью преподавателя
5	Ответ с двумя грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос.
6	В целом положительный ответ с несколькими незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
7	В целом хороший ответ с одной - двумя незначительными ошибками, умение сопоставить теоретические знания. Умение правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Владение информацией как минимум из одного источника основной литературы.
8	В целом полный ответ, демонстрирующий уверенные знания с некоторыми неточностями, умение сопоставить теоретические знания. Свободное владение информацией из нескольких источников основной литературы.
9	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.
10	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы. Иллюстрация ответа дополнительными примерами из собственных наблюдений и дополнительных источников информации.